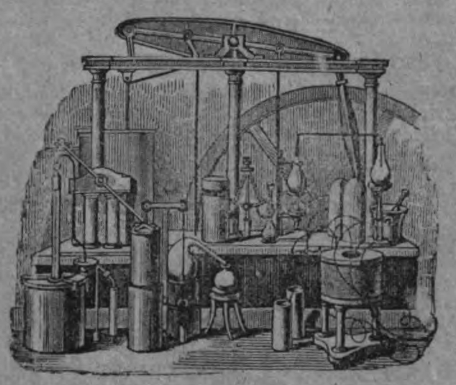


Dingler's
Polytechnisches Journal.

Eine Zeitschrift
zur
Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse
im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik, der Manufacturen, Fabriken, Künste, Gewerbe, der Handlung, der Haus- und Landwirthschaft ꝛc.

Herausgegeben
von

Johann Zeman in Augsburg
und
Dr. Ferd. Fischer in Hannover.



Band 215. Heft 1.
Erstes Januarheft.
Mit zwei Tafeln Abbildungen (Taf. I. u. II) und Holzschnitten.

Augsburg.
Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1875.





Einladung zum Abonnement

auf die

Allgemeine Zeitung

(Augsburg).

Frei von jedem local beschränkten Gesichtspunkte gibt die „Allgemeine Zeitung" das gesammte Material der Zeitbewegung, und wie sie somit, von Staatsmännern und ersten Publicisten vorzugsweise zu Kundgebungen benützt, eine anerkannte Quelle der Geschichte geworden für das Leben aller zeitgenössischen Völker, vertritt sie als **deutsche Zeitung** die vielseitigen Anliegen und Bewegungen des deutschen Vaterlandes in Staat und Kirche, Wissenschaft und schöner Literatur wie in Volkswirthschaft und Handel in gleichmäßiger Ausführlichkeit.

Abonnementspreis pro Quartal bei den Postämtern des deutsch-österreichischen Postvereins

9 Mark

(excl. Stempelsteuer).

Kreuzbandsendungen werden von der unterzeichneten Expedition für jeden beliebigen Zeitraum ausgeführt. Der entfallende Abonnementsbetrag wird pro rata des Quartalpreises berechnet.

Preis incl. Francatur bei täglicher directer Zusendung: für das deutsch-österreichische Postvereinsgebiet

monatlich 4 Mark;

für das Ausland entsprechend der Francatur höher laut besonderem Tarif.

Inserate haben bei der weiten Verbreitung des Blattes erfahrungsgemäß durchaus gesicherten Erfolg. Insertionspreis laut aufliegendem Tarif (für gewöhnliche Anzeigen in der Beilage 3 Ngr. oder $10\frac{1}{2}$ kr. pro viergespaltene Colonelzeile).

Augsburg, 1875.

Expedition der Allgemeinen Zeitung.

Das Ausland

redigirt von

Friedrich v. Hellwald.

Ueberschau der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Natur-, Erd- und Völkerkunde.

Preis des Jahrgangs von 52 Nummern 28 Mark.

☞ **Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter.**

Stuttgart. **J. G. Cotta'sche Buchhandlung.**


BIBLIOTHECA
REGIA

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Fünfte Reihe. Fünfzehnter Band.

Jahrgang 1875.

Mit 63 in den Text gedruckten und 17 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* bis *C* und Taf. I bis XIII.)

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

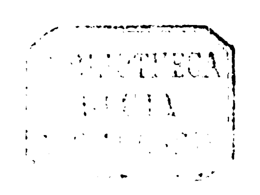
Zweihundertundfünfzehnter Band.

Jahrgang 1875.

Mit 63 in den Text gedruckten und 17 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* bis *C* und Taf. I bis XIII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.



1875.

Namen- und Sachregister

des

215. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbildung.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

S.

T.

V.

W.

Z.

Sachregister.

Die Motoren auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor J. F. Radinger.

Einen der umfassendsten und vortrefflichsten Berichte, welche anläßlich der Wiener Weltausstellung 1873 verfaßt wurden, bildet der officielle Ausstellungsbericht *: „Die Motoren; von J. F. Radinger, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien." Derselbe umfaßt **:

Die Dampfmaschinen. Stabilmaschinen, Halblocomobile, Locomobile.

Die hydraulischen Motoren. Wasserräder und Turbinen, Wassersäulmaschinen.

Andere Motoren. Windräder, Calorimotor, Heißluftmaschine, Kohlensäuremotor, Gasmaschinen, Petroleummaschinen, Elektromotoren.

Maschinentheile. Regulatoren, Riemen, Einzeltheile.

Apparate zur Untersuchung der Maschinen. Indicatoren, Bremsen.

Die Einleitung zu dem 1. Abschnitt der „Motoren" bietet ein höchst interessantes Bild über den jetzigen Standpunkt des Dampfmaschinenbaues, welche wir mit gefälligst ertheilter Genehmigung nachstehend wiedergeben, um dadurch und durch einige nachfolgende Auszüge aus dem Gesammtberichte das eingangs ausgesprochene Urtheil über das vorliegende Werk, welches wir der eingehendsten Beachtung aller Maschinen-Constructeure empfehlen, um so mehr zu bekräftigen.

---

* 83. Heft. 296 S. in gr. 8. Mit 130 Holzschnitten und einer tabellarischen Uebersicht über die Hauptabmessungen und Bezugsverhältnisse der größeren Maschinen. Preis 5 fl. ö. W. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staats-Druckerei in Wien 1874.

** Von Radinger ist im gleichen Verlag bereits früher schon erschienen (und in diesem Journal, 1874 **212** 8, 256. 365. 455. **213** 13. 370 citirt) der officielle Ausstellungsbericht über „die Dampfkessel" (Stabilkessel, Halblocomobile, Locomobile, Heizapparate, Kesselsteinapparate, Schornsteine). 55. Heft. 104 S. in gr. 8.i M 55 Holzschnitten und einer Tabelle. Preis 2 fl. 30 kr. ö. W.

D. R. v. D. p. J.

Allgemeines über Dampfmaschinen.

Die Anordnungssysteme der Dampfmaschinen für normale Arbeit verringern sich und nähern sich sichtbar einer einzigen Art. Während in Paris 1867 noch Balanciermaschinen mit den gegengeleiteten Kräften und den nutzlosen Zwischengliedern vorkamen, vermißte man dieses System hier bereits gänzlich, und es scheint dem Aussterben geweiht. Der Woolf'sche Zweicylinder kam verhältnißmäßig wenig vor, und jene Maschinen, welche den geringsten Dampfverbrauch pro Arbeitseinheit nachweisen, benützen denselben nicht. Das Woolf'sche Princip war wohl in verschiedenen neuen Formen gepflegt, von denen die Mehrzahl den Wegfall des doppelten Gestänges bezwecken. Wenn dies auf eine gute Weise gelingt, so dürfte dasselbe für den Betrieb der direct wirkenden Wasserpumpen herangezogen werden, denn heute arbeitet der Dampf in denselben ohne jede Expansion. — Bei den größeren Maschinen war ausschließlich die liegende Anordnung zu treffen, und bei der Mehrzahl derselben verdrängte der bajonnetförmige Seitenbalken bereits die frühere Form der unten durchlaufenden Grundplatte.

Das Princip der kleinsten Zahl der Theile bricht sich auch hier dauernd Bahn, und der Zusammenguß von Lager und Balken, welcher häufig auch noch den Cylinder umfaßt, kommt selbst schon bei größeren Maschinen vor. Auch in den Detailen sind geschlossene Schubstangenköpfe, angegossene Schieberkästen und Führungen 2c. häufig zu finden und wären es gewiß noch mehr, wenn die Durchführung nur vom Wollen abhinge und nicht vom Können begrenzt würde.

Die Principe des centrischen Auffangens der Drücke und der kürzesten Hebelarme scheinen noch nicht allgemein gewürdigt. Wenigstens fand man häufig die Geradführungen 2c. außer den Mitteln und die Zapfen und Kurbeln unnöthig weit von ihren Wurzeln entfernt.

Die Materialgebung wird durchwegs gesunder, und an den besseren Maschinen besteht außer der aus anderen Gründen übermäßig starken Kolbenscheibe kein hin und her gehender Theil mehr aus Guß. Theilweise wurden dadurch neue Detailformen nöthig, von welchen im Berichte näher die Sprache ist.

Die Geschwindigkeit der Maschinen* und der Dampfdruck steigt. Während die ersteren Constructeure froh der neuen Errungenschaft sich mit geringen Drücken beschieden und ihre Maschinen vor-

* Die Ansicht des Verfassers findet sich des Weiteren in seiner Studie (Radinger: Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit. 2. Auflage, Wien bei C. Gerold) begründet. Vergl. dies Journal, 1870 **197** 465.

sichtigen Ganges beließen, hebt sich die Erkenntniß über die Zulässigkeit und die Vortheile der höheren Spannungen und über die Ferne der Grenze der Kolbengeschwindigkeit. Wohl ist das Vorurtheil noch nicht besiegt, welches diese Geschwindigkeit in niederer „erfahrungsmäßiger" Höhe bannt; doch ist der Fortschritt auch in dieser Richtung deutlich sichtbar, und noch nie gingen die Maschinen im Mittel so rasch als heute, wo vorgeschrittene Constructeure bereits 1,75 bis 2 Meter pro Secunde normal zulassen. Die Allen- oder eine ähnliche schnellgehende Maschine, wie diese von Paris 1867 bekannt ist (beschrieben in diesem Journal, 1871 200 249 und 201 1) war nicht vertreten. Wenn diese Maschinen sich bis heute keiner weiteren Verbreitung erfreuen, so spricht dies nicht gegen den schnellen Gang, sondern nur gegen die Allen-Maschine, deren Normalfüllung zu klein ist oder doch durch den Regulator zu weit herabgezogen werden kann, wo dann der Dampfdruck von vier Atmosphären Admissionsspannung rascher sinkt als der benöthigte Druck zur Beschleunigung der Gestängsmassen. Dadurch tritt nun während jedes einfachen Kolbenhubes ein zweimaliger Wechsel von Zug und Druck im Gestänge auf, und dessen Vibrationen und Stöße verderben die Maschine. Die höhere Kolbengeschwindigkeit muß eben von höherer Dampfspannung, aber auch von höherer Sorge in der Construction begleitet sein, und der Sprung von einen auf vier Meter Kolbengeschwindigkeit, wie er damals versucht wurde, war eben zu rasch.

Die Dampfspannung, mit welcher die englischen Maschinen arbeiten, ist fast ausnahmslos 4 Atmosphären Ueberdruck, während in den deutschen Maschinen 4 bis 6 Atmosphären vorkommen und 5 Atmosphären die Regel ist. Eine Maschine (nämlich die Dingler-Maschine) war für 10 Atmosphären gebaut.

Die größeren Dampfmaschinen arbeiteten mit Condensation deren Vacuum sämmtlich mit Luftpumpen erzeugt wurde. Das Volumen, welches deren Kolben ansaugte, war im Mittel $1/_{8,3}$ desjenigen, welches der Dampfkolben durchläuft. Die Grenzen lagen bei $1/_{6,1}$ und $1/_{12}$. Das Vacuum beträgt in der Regel 70 bis 71 Centimeter Quecksilber. Die sogen. Strahlcondensatoren scheinen sich nicht zu bewähren und waren in der Ausstellung an keiner einzigen Maschine im Gang. Wo es sich aber nicht sowohl um ein beträchtliches Vacuum als um das Wegschaffen des Dampfes wie bei unterirdischen Aufstellungen handelt, ist durch sie ein neues Mittel dafür geboten.

Die Querschnitte werden bemessener, d. h. sowohl die Dampfwege als die Zapfen erhalten gleichförmiger die entsprechenden Dimensionen für ihren Dienst. Verf. hat von sämmtlichen der größeren und

halbgroßen Maschinen sämmtliche der diesbezüglichen Maße und meist durch directes Messen erhoben, und das Ergebniß auf naturgemäße, aber doch möglichst einfache Constanten zu beziehen gesucht. Dabei wurde für die Dampfwege in nothwendiger, wenn auch noch nicht allgemein anerkannter Abhängigkeit von der Kolbengeschwindigkeit das Verhältniß

$$\frac{\text{Einströmfläche}}{\text{Cylinderfläche}} = \text{Constante} \times \text{Kolbengeschwindigkeit} \left(\frac{f_1}{f} = C\,v\right)$$

zu Grunde gelegt und die Constante, welche nichts anderes als den reciproken Werth der mittleren Dampfgeschwindigkeit vorstellt, jedesmal berechnet. Aus mannigfaltigen früheren Versuchen hat Verf. 30 Meter ($C = 1/_{30}$) als jene mittlere Dampfgeschwindigkeit gefunden, bei welcher sich unter den Krümmungen und Querschnittsänderungen gewöhnlicher Schiebersteuerungen im Diagramm noch kein Druckverlust erkenntlich macht, und im Berichte erscheinen jene Canäle als zutreffend bezeichnet, welche diesem Werthe nahekommen, was überdies in den besseren Maschinen sämmtlich geschieht.

Auf die Führungen und Zapfen entfallen Drücke, welche dividirt durch die Größe der Fläche, auf welche sie sich vertheilen, den Druck pro Flächeneinheit (p) geben. Dieser wurde bei jeder einzelnen Maschine in Kilogramm pro Quadratcentimeter (Atmosphären) bestimmt, wobei die Zapfen-Auflagfläche gleich dem Durchmesser × der Länge (d l) beide in Centimeter genommen wurde $\left(p = \frac{P}{d\,l}\right)$. Der Gesammtdruck P wurde aus der Cylinderfläche (nach Abschlag der Kolbenstange) und dem maximalen Dampfüberdruck berechnet, aber die eigenen Gewichte nicht mit berücksichtigt, indem deren Einfluß bei horizontal wirkenden Maschinen verschwindend ist, und selbst der Kurbellagerzapfen meist nur einen kleinen Antheil des abseitigen Schwungrades trägt.

Dabei ergeben sich nach Ausscheidung der grellsten Ausnahmsconstructionen folgende Mittelwerthe der Auflagedrücke:

	Amerika	England	Schweiz	Deutschland	Oesterreich	
Führungsfläche	3,4	1,8	2,5	2,6	2,3	Atmosphären
Kreuzkopfzapfen	122	63	81	99	96	„
Kurbelzapfen	61	58	63	71	70	„
Lagerzapfen	14	11	13,5	17,3	15	„

Doch schwanken die specifischen Belastungen weit um diese mittleren Größen, und unter Einbezug der französischen, belgischen und russischen Maschinen, welche als in zu geringer Anzahl vorgekommen, oben nicht angeführt erscheinen, sind die Mittel und die Grenzen der Belastungsdrücke:

	Mittel	Grenzen			
In der Führung	2,3	0,6	und	4,4	Atmosphären
Kreuzkopfzapfen	100	36	„	172	„
Kurbelzapfen	64	24	„	115	„
Lagerzapfen	16	7,4	„	29	„

Weit wichtiger als diese Drücke, welche in erster Linie von der Consistenz der Schmiermittel abhängen und nur jene Grenze nicht erreichen dürfen, bei welcher diese wie aus einer Presse von den Schalen entfernt werden, scheinen die specifischen Abnützungs- und Reibungsarbeiten zu sein. Multiplicirt man nämlich den Druck, welcher auf die Flächeneinheit des Zapfens fällt, mit einem passenden Reibungscoefficienten (es wurde $^1/_{20}$ gewählt) und der relativen Geschwindigkeit der Zapfenfläche gegen die Schale, so erhält man die pro Flächen- und Zeiteinheit auftretende Reibungsarbeit, welche die Abnützung resp. die Erwärmung der betroffenen Theile bewirkt.

Diese Arbeit wurde nun auf die Secunde bezogen, in Kilogramm-Meter pro Quadratcentimeter Zapfenfläche $\left(A = \frac{1}{20} \cdot \frac{P}{d\,l} \cdot \frac{d\pi n}{60}\right.$, wobei n die Umdrehungszahl pro Minute bedeutet$\left.\right)$ sowohl für den Kurbel- als den Lagerzapfen der einzelnen Maschinen untersucht, und es ergibt sich als Mittel dieser schädlichen Wirkung:

	Amerika	England	Schweiz	Deutschland	Oesterreich
am Kurbelzapfen	0,91	0,70	0,80	0,84	0,87
im Kurbellager	0,43	0,29	0,32	0,40	0,34

Kilogramm-Meter Abnützarbeit pro Secunde und einzelnen Quadratcentimeter der Laufflächen.

Das Mittel aller derselben stellt sich:

am Kurbelzapfen mit 0,86 Kilogramm-Meter, Grenzen 0,28 und 3,58
am Lagerzapfen „ 0,38 „ „ Grenzen 0,12 „ 1,55

wobei aber bemerkt werden muß, daß die beiden Minimal-(Grenz-)Werthe Maschinen mit gekröpften Kurbelwellen angehören, welche aus Festigkeitsgründen größere Abmessungen erhalten, als es die Rücksicht auf Abnützung verlangt, während die Maximal- (Grenz-) Werthe einer Walzwerksmaschine angehören, deren Arbeit nicht ununterbrochen währt.

Was nun die zulässigen Grenzen der Auflagedrücke und Reibungsarbeiten betrifft, so sind diese sehr schwer festzustellen, indem das Material, die Sorgfalt in der Bearbeitung und Montirung und die Güte des Schmiermittels hier von weitgehendem Einflusse sind. Im Allgemeinen dürften jedoch die heute auftretenden mittleren Werthe schon ziemlich an der Grenze zulässiger Beanspruchung stehen und die Auflageflächen dürf-

ten künftig eher eine Vergrößerung (größere Länge der Zapfen) zur Reduction der Drücke und Abnützarbeiten als eine relative Verkleinerung erfahren.

Die Steuerung war fast streng nach Ländern gesondert. Amerika, welches nur kleinere Maschinen gesendet hatte, verwendete nur einfache Schieber. England scheint noch nach einem vom Regulator einzustellenden Steuerungsmechanismus zu suchen, da man dort die Corlißanordnung als zu wenig verläßlich hält und auch höhere Füllungen wünscht, als deren einfacher Mechanismus gibt. So verwendet man denn dort gegenwärtig scharf getrennte Canäle und getrennte Schieber, deren Deckplatten entweder von Hand oder von dem Regulator mittels Coulissen, Rädergehänge ꝛc. für andere Füllung beeinflußt werden. Letzteres ist jedoch in den englischen Maschinen nichts weniger als einfach oder gut erreicht.

Belgien, die Schweiz, Deutschland und Oesterreich pflegt heute die Corlißsteuerung. Diese erhielt von fast jeder Firma mehr oder minder werthvolle Abänderungen, welche entweder die Möglichkeit höherer Füllung, den Wegfall der Federn oder ähnliche Detailverbesserungen bezwecken. Doch ist sowohl die (neuere) echte Corliß-Steuerung mit den langen stehenden Blattfedern (vergl. 1874 **214** 272), als auch die Anordnung von Spencer und Inglis mit dem Doppeldaumen (beschr. 1874 **214** 270), beide von Paris her bekannt, in dauernder Verwendung.

Als neuere Steuerungsmechanismen traten die Drehschieber mit der ausgesprochenen Bestimmung auf, für Maschinen mit höherer Kolbengeschwindigkeit zu dienen, was durch ihre unbeschränkte Größe, der völligen Entlastung halber, den leicht möglichen Eingriff des Regulators in die Füllung und den gänzlichen Mangel von hin und her gehenden Theilen begründet wird.

Die lang bekannte Zweischiebersteuerung erfuhr aber auch in diesen Ländern eine solche Veränderung, welche den directen Einfluß des Regulators zuläßt. Dies geschah auf mehrfache und meist glücklichere Art als in den englischen Maschinen. Ueberdies traten die ersten Spuren dieses Bestrebens bereits in Paris 1867 auf, wo jedoch nur unbrauchbar verwickelte Mechanismen dazu versucht waren, während sich jetzt manche verhältnißmäßig einfache Lösung ergab.

Als Neuerung sind jene Steuerungen von Fördermaschinen zu erwähnen, welche eine selbstthätige Füllungsänderung während des Ganges bewirken, und der Erleichterung der Arbeit wegen der Aenderung der wirksamen Seilgewichte durch Minderfüllung im Cylinder ökonomisch begegnen. Ferner erschien eine Reihe von Umsteuerungsmechanismen, welche

der Coulisse entbehren. Die Ventilsteuerung bleibt vereinzelt. Die kleineren Maschinen sind ausnahmslos durch den einfachen Schieber gesteuert.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Verbesserung der Steuerungen der Dampfmaschinen nimmt die steigende Verbreitung des Indicators. An den meisten größeren Maschinen (jedoch an keiner einzigen aus Deutschland) war das Instrument angebracht und der Einblick ermöglicht. Dabei zeigte sich der merkwürdige Umstand, daß trotz Ausstellungsarbeit und trotz des Indicators in der Mehrzahl der arbeitenden Maschinen noch durchaus nicht eine tadellose Dampfvertheilung erreicht und noch Manches zu verbessern übrig ist. Ueber die Instrumente selbst handelt — wie eingangs erwähnt — ein eigener Abschnitt des Berichtes.

Die Regulatoren erfuhren manche Aenderung; denselben ist ebenfalls ein eigenes Capitel des Berichtes gewidmet.

Die Detailconstruction wird mehr und mehr gleichartig.

Die unten durchlaufende Grundplatte — welche den Vortheil der solideren Befestigung an das Fundament bietet, jedoch der Hebelarme halber, an welchen die Dampfdrücke stets wechselnd auftreten, eine mindere Starrheit des Baues mit sich bringt, leicht Ungenauigkeiten der Ausführung birgt und dabei noch schwerer ins Gewicht fällt als der directe Colonnenbalken — findet sich ausnahmslos an sämmtlichen englischen und auch an einer Reihe österreichischer Maschinen.

Der bajonnetförmige Seitenbalken ist die moderne Form. Er trägt in sich die Vor- und Nachtheile vertauscht, welche der Grundplatte anhaften und ist bereits, hauptsächlich für größere Maschinen, häufig verwendet. In ihm läßt sich die obere und untere Geradführung leicht unterbringen und durch die Bohrung in Einem richtig erhalten, und auch für das in seine Längsachse fallende Kurbellager bietet sich die zwanglose Verbindung durch den Guß oder eine Verschraubung, welche fast kein Biegungsmoment trifft.

Eine Mittelform zwischen Grundplatte und Seitenbalken erscheint vielmals versucht, dürfte aber nur bei größerer Kolbengeschwindigkeit der unvollkommenen Balancirbarkeit der hin und hergehenden Massen wegen, oder bei Maschinen gerechtfertigt sein, welche harte Stöße erfahren.

Die Dampfcylinder sind in England ausnahmslos mit directem Dampfe geheizt, und dieses hochgehaltene Princip erstreckt sich selbst bis zu den kleinsten Locomobilen, indem dort (von einzelnen Ausnahmen abgesehen) jede Maschine als minderwerthig beurtheilt wird, welche dieser Zugabe entbehrt. Auch die belgische Maschine, die Schweizer und die

Mehrzahl der deutschen Maschinen trug den entsprechenden Mantel, welchen der Dampf meist auf seinem Wege zum Schieberkasten durchströmte. Von österreichischen Maschinen war keine einzige derartig ausgestattet, obgleich auch die einheimischen Gießereien die Doppelwand wohl ausführen können, wie es ein derartiges Ausstellungsobject im größten Maßstabe darlegte, und wie es früher oftmals gemacht wurde. Für den Colonnenbalken wird der Anguß des vorderen und oft doppelwandigen Deckels an den Cylinder benöthigt und häufig auch der Tragfuß mit diesem gewünscht. Nachdem nun noch die vier Gehäuse der Corlißsteuerung, der Dampfmantel und eine Reihe von anderen Angüssen für die Dampfwege, Regulatoraufsätze 2c. hinzukommen, überschritt die Summe dieser Anforderungen bereits die gefahrlose Möglichkeit der Herstellung in einem Gusse, und zwei große Firmen (Bède und Comp. — Escher, Wyß und Comp.) brachten die Neuerung mehrtheiliger Cylinder, d. i. solcher, deren Steuertheile in gesonderten Ringen oder Scheiben untergebracht sind.

Alle Dampfcylinder, mit Ausnahme einer französischen, waren wohlverschalt, um gegen die Abkühlung geschützt zu sein. Woolf'sche Cylinder waren ohne Ausnahme stets zusammengegossen. Die Hinterböden der Cylinder werden meist mit einer blank gedrehten Gußkappe verkleidet, welche die Schrauben, Rippen 2c. überdeckt und das Reinhalten erleichtert. An vielen deutschen Maschinen waren die Schieberkästen angeschraubt, während sie sonst meist angegossen sind. Bei den englischen Maschinen sind die Flanschen für die Deckel nach einwärts gestülpt, wodurch wohl der Schieberkasten, aber nicht die Dichtungslänge größer wird, und ein Uebergang mit dem Cylinder entsteht, welcher weniger Kanten zeigt.

Die Dampfkolben sind fast ausnahmslos Selbstspanner, deren Gußringe bei abgehobenem Kolbendeckel aufgeschoben werden. Die Verbindung beider Kolbenhälften und dieser mit der Kolbenstange geschieht fast ausnahmslos mit einer einzigen Hinterschraube auf der Stange, während der minder centrisch und mit kleinerer Auflagfläche wirkende Keil fast gänzlich verschwunden ist. Für schnellgehende Maschinen liegen bereits Gußstahlkolben vor, welche mit ihrer Stange in Einem, d. i. ohne Schweißung geschmiedet sind. — Das Gewicht des Kolbens wird bei halbwegs größeren Maschinen überall durch die rückwärtige Verlängerung der Kolbenstange und meist durch die Hinterstopfbüchse allein mitgetragen.

Die Stopfbüchsen erfuhren durch die neuen Baumwoll-Talgstein-Einlagen eine neue Packung, welche sich bereits bewährte und keiner Schmierung bedarf.

Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt entweder durch die gesonderten Schmiergefäße, oder in Amerika und England durch die Dampföler.*

Die Kolbenstangen sind in sämmtlichen europäischen Maschinen aus Gußstahl. Die Dimensionen finden sich in der am Schluß beigegebenen Tabelle, welche sämmtliche Hauptmaße der Ausstellungsdampfmaschinen enthält. Die amerikanischen Maschinen hatten die Stangen aus kaltgewalzten Eisen (vergl. 1873 209 414), welche nicht gedreht waren, und folglich die harte glatte und genau cylindrische Fläche behielten, welche die Hyperboloidwalzen geben.

In den Kreuzköpfen herrscht manche Abweichung, welche theils von der Einführung des Schmiedeisens als Constructionsmaterial dieses Elementes stammt. Bei letzteren war die Aufgabe zu erfüllen, die obere und untere Führung, welche der gebohrte Colonnenbalken so zwanglos bietet, zu benützen, und die Führungsplatten centrisch, d. i. genau in der Verticalen des Kreuzkopfzapfens anzubringen.

Um nun nicht die theueren hohlen Schmiedeisen-Kreuzköpfe verwenden zu müssen, welche bei Locomotiven schon lange vorkommen, wird der Kreuzkopf ähnlich einem geschlossenen Schubstangenkopfe geformt, wo sich dann die Führungsplatten oder deren Tragschrauben genau im Mittel stützen können, während der Zapfen im Inneren spielt. Es ist dann nämlich das innere Ende der Schubstange kurz gegabelt und hält den quer durchgesteckten Zapfen fest; die Bewegung findet auf den Schalen statt, welche in dem schubstangenkopfförmigen Kreuzkopfe eingelegt sind, und entweder durch eine vordere Druckschraube gestellt werden, deren Kopf durch die Gabelung der Schubstange zugängig bleibt, oder welche durch einen Flanschendeckel angezogen werden. Derart ist das schlechte, überdies noch öfter vorkommende Detail der zwei nachstellbaren Innenenden der gegabelten Schubstange glücklich ersetzt. Letztere Form erschien noch an einer großen englischen und fast an allen französischen Maschinen.

Der sogenannte Corlißkreuzkopf, d. i. jener gußeiserne Gabelkopf, an dessen Wurzel die Führungen sich rückwärts und excentrisch zum auftretenden Verticaldruck stützen, kam ziemlich häufig vor und verdankt wahrscheinlich seinem Namen die unverdiente Verbreitung.

Die Führungsschienen sind in bekannter Weise entweder an das Maschinengerüst angegossen oder durch Schrauben befestigt. Die

* Vergleiche den officiellen Ausstellungsbericht über „die Kesselarmaturen und Schmiervorrichtungen“; von Novelly. Heft 82. Mit 18 Holzschnitten. Preis 80 Neukreuzer.

ausgebohrte Form schützt den Kurbelzapfen vor Klemmungen, indem sie dem Gestänge eine Verdrehung gestattet, wenn solche in Folge von anderweitigen Unregelmäßigkeiten angestrebt wird. Nichtsdestoweniger war öfter diese Verdrehung eigens verwehrt und einmal sogar die ganze Führung als ebene Fläche eingehobelt. Die dachförmigen Führungen der originalen Corlißform geben meist zu geringe Auflageflächen und in Folge dessen große Geradführungsdrücke und rasche Abnützungen, welche die dabei stattfindende Nothwendigkeit stellbarer Gleitflächen weiter verbreiteten, als es früher der Fall war. Die Führungsschienen der kleineren Maschinen sind bei den französischen Constructionen fast ausnahmslos schwer in Guß gehalten und oftmals mit dem Cylinderdeckel aus einem Stück; die Maschinen der übrigen Länder haben aber schmiedeiserne Lineale. Die Geradführungsflächen bei blos unterer Auflage sind an einigen Maschinen in neuer Weise ohne Seitenschienen trotz ihrer Schwalbenschwanzform eingebracht.

An einer Maschine (Schneider und Comp.) waren Kolbenstange, Kreuzkopf und Führungsschuh aus einem Stück geschmiedet.

Die Schubstangen haben, abgesehen von zwei oder drei Ausnahmen, durchwegs runden Schaft. Dessen flache Form, die schön sein sollenden achteckigen Uebergänge an den Köpfen, Mittelbänder als Verzierung und ähnliche entweder unnöthige oder unwürdige Beigaben sind der durchwegs runden Herstellung fast gänzlich gewichen. Die geschlossenen Köpfe finden weitere Verbreitung als früher, was wieder ein Schritt mehr ist, welcher höhere Geschwindigkeit erlaubt. Die Bügelköpfe sind entweder künstlich geschlossen oder sonst sorgfältiger gehalten. Eine Firma legte den Bügel zwischen Längsnasen des Schubstangenkopfes, eine andere schob ihn mit cylindrischer Innenführung auf, was dort das Zapfenklemmen unmöglich macht, trotzdem eine breite untere Geradführung der Verdrehung des übrigen Gestänges vorbeugt.

Der sogenannte Marine-Schubstangenkopf, d. i. jener, dessen Außenschalen durch einen überlegten Deckel und zwei Schrauben gehalten werden, tritt in den stationären Maschinen kleinerer Gattung häufig auf. Er ist einfach, verlangt aber ein ausgeschmiedetes Schubstangenende und ist wegen der geringeren Steifigkeit gegen das Abschwingen nur für mäßige Geschwindigkeiten passend.

Eine neue Form des Schubstangenkopfes bestand aus einer an den Schaft geschmiedeten Gabel, deren vorderer Verschluß durch ein zwischen Quernasen eingeschobenes Massivstück gebildet war, welches dann eine Durchsteckschraube am Platze und die Gabel geschlossen hielt. Dabei übertragen die Quernasen den Druck auf breiten Flächen, welche vor

dem Verschlagen, wie es einer Keilbahn geschieht, durch ihre Größe geschützt sind. Diese Form paßt daher gleichfalls für hohe Geschwindigkeit (bei gekröpfter Welle) und war auch dafür verwendet.

Für kleinere Maschinen ist in England der schmiedbare Guß ziemlich verbreitet. Werden die Stangenköpfe daraus gemacht, so wird der Schaft mit denselben durch Einschrauben in deren Gewinde verbunden.

Die Kurbeln bestanden meist aus Schmiedeisen oder waren in die Form von Kurbelscheiben gebracht. Nur kleinere Firmen verwenden Gußkurbeln. Die schmiedeisernen Kurbeln waren öfter auf der Hinterseite theilweise oder gänzlich eben, was die Herstellung wesentlich erleichtert, aber sonst weder gut noch schön ist. Bei den Kurbelscheiben war der Vortheil, welchen diese bieten, nämlich die Unterbringung eines Balancegewichtes zwanglos zu gewähren, meist nur höchst bescheiden ausgenützt; ja selbst Maschinen der größten Gattung hatten gänzlich (nicht einmal den Kurbelzapfen balancirende) ebene Rückwände. Bevor nicht in dieser Hinsicht besseres Einsehen platzgreift, bleibt die „erfahrungsmäßige" Kolbengeschwindigkeit klein.

Die gekröpfte Kurbel ist für gute Stationärmaschinen nicht mehr verwendet. Kleinere Modelle und Locomobile erhalten wohl diese Form, wobei die gebogene Welle, d. i. jene mit dem unzerstörten Faserfluß, die klobig geschmiedete und mit herausgebohrter Höhlung hergestellte mit Recht verdrängt. In dem Abbiegen und Fertigschmieden solcher Wellen wird Erstaunliches geleistet. Die herausgebohrten Kurbeln erscheinen dem Auge wohl weitaus gefälliger, aber jede bricht über kurz oder lang. Die Unterbringung der Balancegewichte bei gekröpften Kurbelwellen ist bereits in verläßlicher Weise mittels in den Kurbelarm seitlich eingelassener, das Balancegewicht durchsetzender und mit Endmuttern haltender Eisenbügel gelöst, wie es an mehreren Maschinen auch in der Ausstellung zu finden war.

Die Lagerung der Kurbelwelle in mehr als zwei Lagern ist bekanntlich schlecht. Trotzdem kamen dreimal gelagerte häufig, und an einer der anspruchvollsten französischen Maschine (keine Zwillingsmaschine; Schneider und Comp.) eine viermal gelagerte Welle vor.

Daß in den Wellen und ebenso bei den Zapfen und überall, wo halbwegs bedeutendere Kräfte oder Vibrationen vorkommen, das Princip der langsamen Querschnittsübergänge sichtbarer wird als je früher, verdankt der Maschinenbau wohl hauptsächlich den Erfahrungen der Eisenbahnen. Jeder plötzliche Querschnittsübergang birgt einen beginnenden Bruch. So sind denn auch die Kurbelwellen heute oft ohne jede Ein-

drehung, ohne Bund 2c. in das Lager gelegt und zur Aufnahme der Kurbel in gleicher Dicke belassen.

Unversenkte Bunde, welche zwischen Lager und Kurbel, oder zwischen Kurbel und Stangenkopf vorkommen, bezeichnen stets eine mindergute Construction, welche sich um die schädlichen Hebelarme wenig bekümmert.

Die Kurbellager sind meist mehrtheilig und mit Rücksicht auf die seitliche Abnützung im horizontalen Sinne stellbar. Die Nachstellung geschieht entweder durch hinterlegte Zugkeile von oben, oder durch Druckschrauben, welche durch die Lagerwangen hindurch geschraubt sind. Erstere sind meist beiderseitig, letztere meist nur auf der Außenseite des Lagers verwendet. Wegen der Schwächung der Lagerwangen und des von einer Spitze ausgehenden Druckes auf die Schalen scheint die Keilstellung, welche auch feiner stellt, die bessere zu sein, wenn sie auch theurer kommt. Keine der größeren amerikanischen und englischen Maschinen hatte übrigens derartige Lager, sondern nur solche mit schief geschnittenen Schalen.

Bei Verwendung des Seitenbalkens soll die Aufstellung des Lagers auf das Fundament eine größtmöglichste Fläche oder eigentlich eine größtmöglichste Masse desselben auf breitester Basis umfassen. Um nun weit mit dem Lagerfuße nach hinten kommen zu können, ist der Fuß häufig gesondert angesetzt. Bei Maschinen mit unten durchlaufender Grundplatte findet man das Lager meist angeschraubt und erst selten angegossen. Doch macht dies aus nahen Gründen hier weit größere Schwierigkeit als dort und war in der Ausstellung meist nur an englischen und französischen und der russischen Maschine zu finden.

Das Schwungrad besteht selten aus mehr als zwei Theilen. Die Verbindung durch warm aufgezogene Ringe an der Nabe und Einlagkeil im Kranz scheint völlig ausreichend zu sein und war häufig verwendet. Den Schnitt durch die Arme zu führen und diese halben Weges nochmals zu verschrauben, fand sich auch einigemale und zwar zumeist in Oesterreich vor.

Daß die Uebertragung der Arbeit vom Rad auf die Transmission in der Mehrzahl der Fälle durch Riementrieb und nicht mittels Zahnräder erfolgte, dürfte hauptsächlich der kurzen Verwendungsdauer zuzuschreiben sein. Große Riementriebe verursachen nämlich größere Uebertragungsverluste als Zahnräder. Da aber letztere von den speciellen örtlichen Bedingungen abhängen, unter welchen die Maschinen endgiltig arbeiten, so waren für die vorübergehende Ausstellung meist die Schwungräder gedreht und die Riemen auf sie gelegt, was hier noch manchen Nebenvortheil brachte. Ueber die Riemen selbst handelt ein eigener Theil des vorliegenden Berichtes.

Entwickelten sich derart für die Anordnung und für die Detaile gewisse, von der Mehrzahl der Constructeure als entsprechendst erkannte Zweckformen, so gilt dies nicht minder von dem eigentlichen Stil, in welche diese Formen gekleidet werden. Dieser charakterisirt bereits völlig den Zweck, welchem das Ganze, und welchem jedes einzelne Glied dient. Dessen starre oder elastische Flächen und Linien, die sich bereits gänzlich von jenen der Steinarchitektur losgerungen haben, wecken in dem Beschauer den beruhigenden Eindruck, daß bei der Formgebung die Kräfte wohl bedacht nnd gewürdigt wurden, welchen die Maschine und deren Theile zu begegnen haben, und daß bei der Construction jener klare Ernst obwaltete, der jedes unwürdige Spiel verabscheut. Dabei ist der Schönheit, welche sich durch naturgemäße Symmetrien, durch Verwendung von Formen gleicher Festigkeit, des wechselnden Materiales 2c. außer den harmonischen Verhältnissen und einer reinen Zeichnung von selbst ergibt, in hohem Maße Rechnung getragen, aber dieselbe ausschließlich durch die Zweckmäßigkeit und nicht durch das Ornament gewonnen.

Die consequente Zweckmäßigkeit der Formen (welche auch die leichte Herstellbarkeit umfaßt) kennzeichnet also die heutigen Maschinen. Keine unnöthige Linie und kein Zierath ist an ihnen zu finden, und jeder ihrer Theile trägt den Charakter felsiger Ruhe oder blanker Beweglichkeit, wie er eben zu dienen hat. Verirrungen gegen diesen berechtigt herrschenden Geschmack kamen nach beiden Seiten hin vor, ohne jedoch mehr als Ausnahmen zu sein.

Die Gewichte der großen Antriebsmaschinen, soweit es sich in der Ausstellung erheben ließ, betragen zwischen 4,4 und 7,4 Kilogramm pro 1 Quadratcentimeter Cylinderquerschnitt ohne Schwungrad. Im weiten Mittel ist das Gewicht einer heutigen Maschine gleich dem Dampfdruck auf ihrem Kolben, so daß es für den Kurbelzapfen gleichwerthig ist, ob die Maschine an ihm aufgehangen wird oder der volle Dampf auf ihn drückt.

Die Dampfverbrauche waren nur selten und dann meist unverläßlich zu erfahren. Bei der geringen Beanspruchung der Leistungsfähigkeit der Ausstellungsmaschinen wären aber directe Versuche nich angezeigt gewesen.

Die Vornahme der Untersuchungen, welche überdies den Hauptfactor für die Beurtheilung solcher Motoren abgeben würde, hätte großartiger Vorbereitungen bedurft und, da das Ergebniß mit von der Güte der Kessel abhängt, auch diese umfassen müssen. Solche Versuche aber hätten Unsummen gekostet und wahrscheinlich die Mehrzahl der Aussteller von der Beschickung zurückgehalten.

Wo Indicatoren oder Bremsen vorhanden waren, hat Radinger dieselben benützt und die Ergebnisse bei den einzelnen Maschinen angeführt.

Die Ordnung, in welcher die Maschinen besprochen werden, reiht sich jener an, welche Verf. in seinem Berichte über Dampfkessel befolgte und welche im Programm des Berichtes liegt. Es ist die Reihenfolge nach den Ländern, und insofern eine ganz gesunde, als sie die Constructionseigenthümlichkeiten großer Gebiete und Völker umfaßt, welche sich sonst nicht wohl erkennen ließen, und auch das Aufsuchen einer einzelnen Maschine erleichtert. Innerhalb der Ländergruppen sind die Maschinen nach ihrer Beachtenswürdigkeit, und zwar meist nach der Steuerung geordnet, so daß die Maschinen mit in die Füllung greifenden Regulatoren voran und die einfach gesteuerten kleinen Maschinen gegen Ende kommen. Die halblocomobilen Dampfmaschinen und die Locomobile sind eigens und wieder nach Ländern geordnet zusammengestellt.

Als Schluß des Berichtes über die Dampfmotoren sind in der beiliegenden Tabelle die Hauptabmessungen und Bezugsverhältnisse der größeren Maschinen und zwar in derselben Reihenfolge zusammengestellt, in welcher der Verfasser die Besprechung derselben angeordnet hat.

Die wesentlichen Ergebnisse des durch diese Zusammenstellung gewonnenen Ueberblickes finden sich bereits in dem vorstehenden allgemeinen Theile und sind auch da die Mittelwerthe der Kolbengeschwindigkeiten, Canalquerschnitte, Auflagedrücke, specifischer Abnützarbeiten, Luftpumpengröße und der Maschinengewichte bereits ausführlich erörtert. Hier erübrigen nur folgende Bemerkungen.

Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschinen erscheint stets nach der Angabe der Fabrik eingestellt und entspricht wohl jenem Effecte, welchen der Motor bei normalem Gange und einer mittleren Füllung thatsächlich von der Schwungradwelle abzugeben im Stande ist. Die Größe dieser mittleren Füllung ist in die Tabelle aus dem Grunde nicht aufgenommen, weil dieselbe von den Fabriken nur rückhaltend und in den seltensten Fällen präcise ausgesprochen wird, indem damit ein bestimmtes Güteverhältniß der Maschine festgestellt würde. Indem aber dieses von der Wartung und manchen anderen Umständen mit abhängt, welche sich dem Einflusse der erzeugenden Fabrik entziehen, so werden nur beiläufige und mögliche Füllungsgrenzen angegeben, welche sich wohl im Texte bei der einzelnen Maschine finden, jedoch für eine Tabelle, welche klare Werthe verlangt, nicht passen.

Die weiter folgenden Dimensionen hat der Verfasser fast ausnahmslos selbst gemessen und die Berechnungsart der Beziehungen entweder nach selbstverständlicher Art oder, wie bei den Auflagedrücken und speci-

Die stabilen Dampfmaschinen der Weltausstellung.

Land	Maschinenfabrik	Pferdekräfte	Cylinderdurchmesser (Mill.)	Kolbenhub (Meter)	Umdrehungen (pr. Min.)	Kolbengeschwindigkeit per Secunde v (Meter)	Dampfrohre: Einströmung-Durchmesser (Mill.)	Dampfrohre: Ausströmung-Durchmesser (Mill.)	Verhältnisse: Einströmquerschnitt / Cylinderquerschnitt f_1/f	Verhältnisse: Ausströmquerschnitt / Cylinderquerschnitt f_{11}/f	Verhältnisse: Constante aus $\frac{f_1}{f} = C.v$ (C)	Dampfdruck (Atm.)	Kolbenstangen-Durchmesser (Mill.)
Amerika.	Norwalk Iron Company	.	305	0·610	100	2·0	80	100	1/14	1/9	1/28	5	50
England.	W. & J. Galloway in Manchester	.	355 / 610	0·760	60	1·5	110	200	1/13	1/9	1/20	4	76
	John J. Derham in Blackburn I	.	406	0·750	54	1·35	.	.	.	.	.	4	70
	" " II	.	457	0·910	48	1·45	114	160	1/16	1/8	1/24	4	75
	Reading Iron Works	25	432	0·761	70	1·78	88	127	1/23	.	1/41	4	52
	Clayton & Shuttleworth in Lincoln	16	330	0·457	85	1·3	76	102	1/19	1/10	1/45	4	50
	John & Henry Gwinne in London I	.	165	0·165	400	2·2	51	76	1/11	.	1/24	.	.
	" " II	.	280	0·280	200	1·53	70	83	1/16	.	1/24	.	.
Belgien.	Houget & Teston	50	450	1·000	45	1·50	125	150	1/12·6	1/9	1/19	4·5	75
Frankreich.	Fives Lille	.	350	0·700	40	0·93	60	100	1/33	1/12	1/30	5	54
Rufsland.	G. A. Lessner in Petersburg I	60	458	0·900	60	1·80	105	120	1/18	1/4	1/32	4	70
	" " II	.	240	0·440	100	1·46	40	.	1/35	.	.	.	36
Schweiz.	Gebrüder Sulzer in Winterthur I	70	450	1·050	50	1·75	102	150	1/19	1/12	1/33	5	66
	" " II	10	200	0·500	85	1·4	45	60	1/19	1/11	1/27	5	30
	Escher Wyss & Comp. in Zürich	170	600	1·350	42	1·9	.	.	1/20	1/15	1/38	5	90
	Socin & Wick in Basel	25	330	0·750	65	1·6	85	100	1/15	1/11	1/24	5	55
	Scheller & Berchtold in Thalweil	15	300	0·600	70	1·4	63	.	1/22	1/20	1/31	5	44
Deutschland.	Maschinenfabrik Augsburg	35	345	0·740	62	1·53	95	140	1/13	1/6	1/20	5	52
	Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz	100	980	1·30	38	1·65	160	180	1/18	1/15	1/30	5	100
	Stollberg'sche Factorei	45	445	0·80	55	1·47	100	100	1/20	1/20	1/29	4	68
	Reinike in Königsberg	42	450	0·87	46	1·33	105	.	1/18	1/13	1/24	4	.
	Dingler in Zweibrücken	.	125 / 250	0·50	115	1·9	45	70	1/7	1/12	1/13	10	30 / 40
	Brüder Decker in Cannstatt	50	400	0·80	54	1·44	80	95	1/25	1/17	1/36	6	63
	Görlitzer Maschinenbau	50	310 / 580	0·80	60	1·6	80	145	1/15	1/16	1/24	5	50 / 72
	Berliner Union	.	370	0·71	55	1·3	80	90	1/20	1/16	1/26	5	.
	Sächsische Dampfschiffs- und Maschinenfabrik	12	300	0·60	52	1·04	80	80	1/14	1/14	1/14	4	40
	Carlshütte bei Rendsburg	30	460	0·84	45	1·26	90	.	1/25	1/18	1/31	4	67
	Chemnitzer Maschinenbau	30	430	0·80	45	1·20	100	110	1/18	1/13	1/21	5	70
	Englerth & Cünzer in Eschweiler	.	630	0·80	75	2·0	150	116	1/17	1/15	1/34	4	90
	Metzger & Vernuleth in Darmstadt		200	0·45	.	.	50	90	1/16	1/11	.	.	35
	Maschinenbau-Verein in Chemnitz	16	382	0·732	44	1·07	70	95	1/30	1/16	1/32	.	.
Oesterreich.	Prager Maschinenbau-Gesellschaft I	30	420	0·95	60	1·9	105	135	1/15	1/9·5	1/28	4	66
	" II	.	500	1·90	32	2·0	120	170	1/17	1/8·4	1/34	4	85
	Friedrich Wannieck in Brünn	35	435	0·95	50	1·6	115	150	1/14	1/8	1/22	5	67
	Erste Brünner Maschinenfabriks-Actiengesellschaft I	30	395	0·95	60	1·9	105	140	1/14	1/8	1/25	4	66
	" " " II	50	500	1·106	54	2·0	.	.	.	.	.	4	80
	Karolinenthaler Maschinenbau-Actiengesellschaft	.	420	0·95	50	1·58	90	100	1/21	1/17	1/33	5	70
	G. Sigl in Wien I	50	526	1·05	40	1·40	118	157	1/19	1/11	1/30	5	75
	" " II	15	315	0·63	57	1·2	76	95	1/17	1/11	1/35	5	52
	Simmringer Masch. & Waggonbau-Fabriks Act.-Gesellsch.	.	475	0·95	50	1·58	90	120	1/20	1/15	1/33	5	65
	Maschinenbau Danek in Prag I	500	1100	0·30	80	3·5	300	.	1/13	.	1/40	4	160
	" " II	.	790	1·26	80	3·36	200	.	1/15	.	1/45	4	120
	" " III	.	534	1·086	45	1·6	115	135	1/21	1/15	1/32	5	82
	G. Topham in Wien	.	448	0·79	55	1·45	.	.	.	.	.	5	65
	Stefan Vidats in Pest	15	290	0·526	70	1·23	65	72	1/20	1/18	1/20	5	52
	Fürst Salm'sche Maschinenfabrik in Blansko	.	553	1·58	25	1·3	105	132	1/27	1/17	1/28	3·5	90

Maschinenfabrik	Führung: Länge (Mill.)	Führung: Breite (Mill.)	Führung: Auflagedruck (Atm.)	Kreuzkopf-Zapfen: Durchmesser (Mill.)	Kreuzkopf-Zapfen: Länge (Mill.)	Kreuzkopf-Zapfen: Auflagedruck (Atm.)	Kurbelzapfen: Durchmesser (Mill.)	Kurbelzapfen: Länge (Mill.)	Kurbelzapfen: Auflagedruck (Atm.)	Kurbelzapfen: Abnützarbeit per 1 Quadrat Cent. per 1 Secunde (Kil. Meter)	Kurbellager: Durchmesser (Mill.)	Kurbellager: Länge (Mill.)	Kurbellager: Auflagedruck (Atm.)	Kurbellager: Abnützarbeit per 1 Quadrat Cent. per 1 Secunde (Kil. Meter)	Wellendurchmesser (Mill.)
Norwalk Iron Company	240	90	3·4	45	65	122	60	100	61	0·91	125	210	14	0·43	140
W. & J. Galloway in Manchester	330	260	1·1	70	2 . 70	51	70 / 170	120	59	0·66	200	250	10	0·32	190
John J. Derham in Blackburn I	290	2 . 120	1·4	75	115	70	80	120	65	0·70	200	300	10·5	0·29	160
" " II	320	2 . 120	2·0	70	110	103	85	120	78	0·80	200	300	13·2	0·32	210
Reading Iron Works	225	2 . 112	3·0	72	87	116	97	0·97	76	1·30	140	207	24	0·60	140
Clayton & Shuttleworth in Lincoln	200	2 . 63	2·6	.	.	.	102	110	30	0·65	102	2 . 165	10	0·22	102
John & Henry Gwinne in London I	.	.	.	32	76	36	57	64	24	1·34	57	2 . 102	7·4	0·42	.
" " II	.	.	.	38	114	57	64	75	55	1·64	70	2 . 165	10·5	0·37	.
Houget & Teston	430	280	1·4	60	90	157	115	150	49	0·64	190	330	13	0·29	220
Fives Lille	250	140	2·7	.	.	.	120	130	30	0·36	150	2 . 200	8	0·12	130
G. A. Lessner in Petersburg I	440	2 . 90	2·1	65	2 . 80	77	100	125	64	0·95	160	290	15	0·41	190
" " II	200	90	2·4	.	.	.	55	70	57	0·79	75	.	29	0·55	.
Gebrüder Sulzer in Winterthur I	340	230	2·4	80	125	93	100	130	72	0·90	200	360	13	0·25	240
" " II	105	110	2·0	35	70	75	50	60	61	0·65	100	170	11	0·23	95
Escher Wyss & Comp. in Zürich	420	180	3·5	105	170	93	145	175	66	1·00	280	420	14	0·42	.
Socin & Wick in Basel	300	130	2·6	75	90	74	75	100	66	0·80	150	260	13	0·32	.
Scheller & Berchtold in Thalweil	300	250	1·1	45	2 . 65	72	80	110	48	0·66	125	220	15·4	0·33	150
Maschinenfabrik Augsburg	250	180	2·4	60	90	101	80	100	68	0·85	170	235	13·7	0·36	160
Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz	450	300	3·0	120	150	118	130	160	102	1·26	275	420	18·4	0·48	300
Stollberg'sche Factorei	365	135	3·1	65	90	130	80	100	95	1·04	200	310	12·2	0·34	200
Reinike in Königsberg	.	.	.	.	.	-	85	110	82	0·80	.	.	.	.	.
Dingler in Zweibrücken	210	145	0·6	80	.	.	85	.	.	0·28	220	2 . 110	.	.	110
Brüder Decker in Cannstatt	300	250	2·3	70	110	114	100	130	67	0·91	170	320	16	0·37	250
Görlitzer Maschinenbau	270	2 . 130	2·7	95	2 . 100	115	110	120	114 / 55	1·9 / 0·95	168	240	37 / 18	0·94 / 0·47	185
Berliner Union	300	200	1·5	55	85	110	80	90	71	0·78	140	240	12·5	0·29	.
Sächsische Dampfschiffs- und Maschinenfabrik	140	65	3·0	50	75	74	65	90	47	0·40	120	140	16·5	0·26	130
Carlshütte bei Rendsburg	410	145	2·2	60	2 . 85	64	90	125	58	0·58	200	220	15	0·33	185
Chemnitzer Maschinenbau	260	140	3·3	80	100	88	100	110	64	0·72	120	220	27	0·36	150
Englerth & Cünzer in Eschweiler	260	2 . 130	3·6	110	160	70	110	160	70	1·43	220	320	17	0·71	260
Metzger & Vernuleth in Darmstadt	120	2 . 40	3·1	.	.	.	45	60	55	.	90	110	.	.	90
Maschinenbau-Verein in Chemnitz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prager Maschinenbau-Gesellschaft I	315	263	1·5	73	105	84	86	120	65	0·84	160	300	14	0·34	170
" II	400	2 . 130	1·5	86	130	68	92	130	64	0·47	237	400	8	0·15	203
Friedrich Wannieck in Brünn	470	150	2·5	70	100	124	95	132	69	0·82	171	342	15	0·32	171
Erste Brünner Maschinenfabriks-Actiengesellschaft I	290	190	2·2	92	110	56	92	110	56	0·78	162	390	11	0·26	200
" " " II	320	220	2·2	100	125	61	100	140	55	0·74	190	395	10	0·26	260
Karolinenthaler Maschinenbau-Actiengesellschaft	240	160	2·9	80	130	65	95	120	59	0·70	150	300	14	0·28	150
G. Sigl in Wien I	350	400	1·8	80	92	172	96	115	115	1·1	190	290	23	0·44	240
" " II	280	260	1·0	53	62	115	92	80	76	0·67	120	190	16	0·28	140
Simmringer Masch. & Waggonbau-Fabriks Act.-Gesellsch.	370	240	2·0	65	80	167	90	100	97	1·1	170	200	20	0·41	200
Maschinenbau Danek in Prag I	600	2 . 230	2·7	190	260	75	230	260	62	3·58	380	600	16	1·55	460
" " II	405	2 . 205	1·8	180	200	53	185	210	49	1·81	370	550	9·4	0·69	420
" " III	300	2 . 125	3·5	100	140	94	110	130	91	1·02	190	410	17	0·36	210
G. Topham in Wien	235	2 . 90	3·5	66	100	117	88	105	83	1·0	160	210	23	0·50	184
Stefan Vidats in Pest	224	99	2·8	45	74	98	50	93	71	0·61	112	168	17	0·34	132
Fürst Salm'sche Maschinenfabrik in Blansko	342	2 . 92	2·9	97	118	88	112	100	90	0·61	224	316	11	0·19	263

Maschinenfabrik	Schwungrad: Durchmesser (Meter)	Schwungrad: Gewicht (Kil.)	Riemen: Scheibendurchmesser (Mill.)	Riemen: Breite (Mill.)	Zahnkranz: Durchmesser (Meter)	Zahnkranz: Zähne (Zahl)	Zahnkranz: Theilung (Mill.)	Zahnkranz: Zahnbreite (Mill.)	Luftpumpe: Durchmesser (Mill.)	Luftpumpe: Hub (Meter)	$\frac{V_1}{V}$ = Luftpumpen-Volum. / Dampfcylinder-Volum.	Gewicht der Maschine ohne Schwungrad (Kil.)	Gewicht der Maschine mit Schwungrad (Kil.)	Anmerkung
Norwalk Iron Company	2·600	.	2·600	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
W. & J. Galloway in Manchester	3·100	.	3·100	290	.	.	.	.	203	0·760	1/9	.	.	Woolf-Maschine
John J. Derham in Blackburn I	3·700	.	2·200	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
" " II	4·000	6000	2·300	300	.	.	.	.	.	0·900	.	.	.	
Reading Iron Works	3·040	.	.	.	.	.	.	.	140	0·761	1/9·5	.	11.500	Dimensionen nicht selbst gemessen.
Clayton & Shuttleworth in Lincoln	2·450	1700	2·450	180	.	.	.	.	.	.	.	3.400	5.100	
John & Henry Gwinne in London I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Direct-wirkende Centrifugal-Pumpen-Maschinen
" " II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Houget & Teston	4·500	6000	4·500	325	.	.	.	.	160	1·000	1/8	11.000	.	
Fives Lille	2·400	.	2·400	2 . 160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
G. A. Lessner in Petersburg I	3·900	5350	3·900	190	.	.	.	.	185	0·900	1/6·1	.	.	
" " II	1·840	.	1·840	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gebrüder Sulzer in Winterthur I	4·54	7150	.	.	4·540	240	65	180	180	1·050	1/6	11.850	19.000	
" " II	2·50	.	2·500	200	.	.	.	.	170	0·200	1/6·8	2.500	.	
Escher Wyss & Comp. in Zürich	6·72	.	.	.	6·720	.	.	1/2 . 350	450	0·600	1/8	.	.	
Socin & Wick in Basel	3·20	.	.	.	3·20	168	58	150	.	.	.	.	.	
Scheller & Berchtold in Thalweil	2·70	1700	2·700	250	.	.	.	.	125	0·400	1/12	5.000	6.700	
Maschinenfabrik Augsburg	3·60	.	3·600	260	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz	5·228	14000	.	.	5·228	216	76	280	380	0·55	1/7·6	.	.	
Stollberg'sche Factorei	3·90	.	2·70	250	.	.	.	.	200	0·80	1/8·8	.	13.700	
Reinike in Königsberg	3·85	.	3·85	350	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Dingler in Zweibrücken	1·60	.	1·60	2 . 180	.	.	.	.	125	0·180	1/11	.	.	
Brüder Decker in Cannstatt	4·15	4250	4·15	300	.	.	.	.	150	0·80	1/7·1	11.750	16.000	
Görlitzer Maschinenbau	3·82	.	3·82	350	.	.	.	.	170	0·80	1/11·6	.	.	Woolf-Maschine
Berliner Union	3·00	.	3·00	260	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sächsische Dampfschiffs- und Maschinenfabrik	3·50	2250	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Carlshütte bei Rendsburg	3·50	2770	3·50	1/2 . 510	.	.	.	.	.	.	.	12.350	.	
Chemnitzer Maschinenbau	3·50	4500	3·50	250	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Englerth & Cünzer in Eschweiler	5·96	13000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21.000	34.000	Walzwerksmaschine
Metzger & Vernuleth in Darmstadt	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Maschinenbau-Verein in Chemnitz	3·25	2000	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.125	7.125	Fördermaschine
Prager Maschinenbau-Gesellschaft I	3·80	.	3·80	400	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
" II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Friedrich Wannieck in Brünn	4·24	4000	.	.	4·240	180	110	200	310	0·315	1/6	.	.	
Erste Brünner Maschinenfabriks-Actiengesellschaft I	3·80	3600	3·80	320	.	.	.	.	246	0·237	1/10	5.400	9.000	
" " " II	5·05	4500	.	.	.	.	.	.	300	0·270	1/11	8.000	12.500	
Karolinenthaler Maschinenbau-Actiengesellschaft	4·10	4800	4·10	260	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
G. Sigl in Wien I	4·50	6590	.	.	4·50	216	55	1/2 . 210	210	1·05	1/6·2	9.500	.	
" " II	2·90	2000	.	.	2·90	288	40	.	.	.	.	3.200	5.200	
Simmringer Masch. & Waggonbau-Fabriks Act.-Gesellsch.	4·05	.	.	.	4·05	150	85	1/2 . 260	.	.	.	7.500	.	
Maschinenbau Danek in Prag I	.	.	.	.	2·40	37	100	1/2 . 600	.	.	.	.	.	Walzwerksmaschinen
" " II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
" " III	4·72	.	.	.	.	.	.	.	210	1·086	1/6·3	.	.	
G. Topham in Wien	3·79	.	.	.	3·79	180	66	155	.	.	.	.	.	
Stefan Vidats in Pest	2·53	900	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.850	2.750	
Fürst Salm'sche Maschinenfabrik in Blansko	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fördermaschine

fischen Abnützarbeiten, nach jenen einfachen Principien vorgenommen, welche bereits oben auseinander gesetzt wurden.

Wo nur auf Grund complicirter Rechnungen oder hypothetischer Annahmen ein Resultat zu erhalten wäre, wie eben die Leistungsfähigkeit der Maschine, die specifischen Abnützarbeiten an den Geradführungen und Kreuzkopfzapfen, das Luftpumpenverhältniß zum verbrauchten Dampfgewicht, der Gleichförmigkeitsgang des Schwungrades rc., fehlt hier das berechenbare Verhältniß, und zwar größtentheils in Folge der gedrängten Zeit.

Minder wichtige oder selbstverständliche Abmessungen fehlen in der Tabelle; erstere sind jedoch der Mehrzahl nach im Texte enthalten. Hierzu gehören Wandstärken der Cylinder, Kolbenhöhen, Dimensionen der Grundplatten, Längen der Schubstangen, Fundamenttiefen rc.

Bezüglich des Materiales ist zu bemerken, daß die Kolbenstangen und die Kreuzkopf- und Kurbelzapfen durchwegs aus Gußstahl und die Schubstangen und Kurbelwellen aus Schmiedeisen oder Bessemermetall bestehen. Das Material der Auflageflächen in Geradeführung und Schalen findet sich im Texte angeführt, wo auch bei den Führungen stets erwähnt wurde, ob sie nachstellbar sind oder nicht.

Die Gewichte der Maschinen und der Schwungräder sind meist nur nach der Mittheilung der ausstellenden Fabrik angegeben, und nur in wenig Fällen konnte sie der Verfasser aus den Frachtbriefen direct entnehmen; daher entfällt in der Tabelle die Einstellung des Gewichtes per Flächeninhalt des Dampfcylinders, welche aber im Texte stets erscheint.

Wo die Auflageflächen doppelt vorkommen, wie in den Führungen rc., erscheint der Factor 2 in der Tabelle, während der Factor $1/2$ bei den Zahnbreiten der Schwungräder bedeutet, daß der zu übertragende Effect durch eine zweite Maschine verdoppelt wird.

Schmid's Motor zum Betrieb von Nähmaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. I [a/1].

Der hydraulische Motor von A. Schmid, welcher schon mehrmals in diesem Journal (1872 **203** 81. 332. 1874 **211** 329. **212** 5) erwähnt wurde, erwirbt sich speciell in der Schweiz, wo im Allgemeinen reiche Wasserkräfte zur Verfügung stehen, ein immer weiteres Gebiet der Anwendung. Die Fig. 1 und 2 stellen denselben in seiner neuesten Gestalt als Betriebsmaschine für Nähmaschinen dar, wobei die Kraft-

abgabe mittels eines dreispurigen Schnurlaufes unter verschiedenen Geschwindigkeiten, wie sie der verlangten Arbeit entsprechen, stattfinden kann. Die Verbindung mit der zu bewegenden Nähmaschine bedingt somit keine weitere Schwierigkeit.

Die allgemeine Disposition der Maschine ist nach den früheren Beschreibungen als bekannt vorauszusetzen und tritt wohl auch aus der Zeichnung deutlich genug hervor. Der ohnedies so einfache Mechanismus wurde für diesen speciellen Fall noch vereinfacht, so daß beim Betriebe nur für die richtige Zuführung und Abführung des Wassers zu sorgen ist, und außerdem ein äußerst niedriger Preis der ganzen Maschine — nämlich 100 Franken (80 Mark) loco Zürich — erzielt werden konnte. Um das Spiel der Maschine, welche vollkommen wasserdicht in ihrem Gehäuse eingeschlossen ist, beobachten zu können, wird die eine Seite des Gehäuses durch eine starke Glastafel gebildet, welche in Fig. 2 bei a angebracht ist. Fr.

De Negri's Expansionssteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. I [a/1].

Die Zeichnungen Fig. 3 bis 5 sind dem Engineering (30. October 1874) entnommen und stellen eine neue Expansionssteuerung dar, welche auf dem Smithfield Club Show 1874 von der Firma De Negri und Hermann in London ausgestellt war. Dieselbe gehört zu der Classe von Doppelschiebersteuerungen, bei welchen die Dampfvertheilung des Rückenschiebers von der Bewegung des Grundschiebers vollkommen unabhängig ist, wie dies gewöhnlich nur mit Anwendung eines doppelten Schieberkastens — dann aber um den Preis einer Vergrößerung der schädlichen Räume — erreicht wird. Die vorliegende Construction schließt sich nun im Princip an eine ähnliche, auf der Wiener Weltausstellung von J. J. Derham in Blackburn ausgestellt gewesene Steuerung (1874 212 362) an — derart, daß der Expansionsschieber unter allen Umständen die hin und her gehende Bewegung des Vertheilungsschiebers vollkommen mitmacht, als ob er auf einem festen Schieberspiegel ruhte, außerdem aber noch eine besondere oscillirende Bewegung durch eine Kammscheibe k erhält, welche um einen im Vertheilungsschieber festgeschraubten Zapfen s continuirlich rotirt. Zur Verminderung der Reibung wirkt die Kammscheibe nicht direct auf den Expansionsschieber, son-

dern unter Vermittelung zweier Rollen r,r, welche in dem letzteren angebracht sind. Es ist nun leicht erklärlich, wie der Grundschieber, welcher durch die Schieberstange l von einem Excenter bewegt wird, und mit einem Ansatze oberhalb des Expansionsschiebers die continuirlich rotirende Expansionswelle l′ umfaßt, zwar den Expansionsschieber mit sich hin und her bewegt, gleichzeitig aber demselben gestattet, unter dem Einflusse des rotirenden Kammes k diejenigen Verschiebungen vorzunehmen, welche den abwechselnden früheren Dampfabschluß bewirken.

Zu erwähnen bleibt nur noch, daß der Kamm k in der vorliegenden Construction mit gleicher Tourenzahl wie die Schwungradwelle rotiren muß, und endlich die sinnreiche Vorrichtung, mit welcher der Grad der Expansion von dem Regulator abhängig gemacht ist. Zu diesem Zwecke empfängt die Welle l′ ihren Antrieb von einem Zahnrade, das zwar über der Regulatorspindel p (Fig. 3) aufgesetzt ist und von derselben mit gleicher Tourenzahl angetrieben wird; indem aber die Regulatorhülse, in welche das Rad mit einem Keil eingreift, eine schraubenförmig gewundene Nuth besitzt, so ist einleuchtend, daß bei wechselnder Kugelhöhe des Regulators auch das treibende Zahnrad einen wechselnden Verdrehungswinkel gegenüber der Schwungradwelle erhält, somit in der Regulirung der Expansion denselben Effect bewirkt, der bei gewöhnlichen Steuerungen durch Verdrehung des Excenters erzielt wird. Durch diesen Modus kann, wie auch die vorliegenden Indicatordiagramme bestätigen, die Expansion innerhalb weiter Grenzen variirt werden, und ist somit die Steuerung im Stande, eine äußerst befriedigende Dampfvertheilung mit verhältnißmäßig einfachen Mitteln zu geben. — Als Nachtheile sind nur anzuführen: die Complication der inneren Steuerung durch Zahnräder, Zapfen und Rollen, sowie vor allem die nothwendig bedingte Anordnung der Welle l′ aus zwei Theilen, die gleichzeitig rotiren und sich in einander, dem Ausschlage des Grundschiebers entsprechend, verschieben müssen.

M-M.

Kirchweger's Dampfkessel-Construction.

Nach den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1874 S. 213.

Mit Abbildungen auf Tab. I [b/4].

Maschinen-Director Kirchweger in Hannover hält dafür, daß ein ökonomisch guter Dampfkessel die durch Fig. 6 und 7 veranschaulichte

Gestalt und Einrichtung annehmen sollte. Der Hauptkessel A mit Dampfraum hat in seiner Verlängerung das Vorwärmrohr B und den Schlammsammler C. (Selbstverständlich sind an der Verbindungsstelle DD zwischen Hauptkessel A und Vorwärmer B geeignete Verstärkungen anzubringen, die absichtlich in der Zeichnung weggelassen wurden.) Letzterer, unten mit Reinigungsöffnung und Wasserablaßhahn versehen, bildet den Hauptauflagepunkt des ganzen Kessels und ist hier für gute Fundirung zu sorgen, während die extremen Endpunkte des Kessels nur leichter Unterstützung oder Aufhängung bedürfen. Die Speisung des Kessels geschieht durch den Hahn a inmitten des Vorwärmers B, in welchem letzteren die (punktirt angedeuteten) Blechscheiben b vertical hängend, mit geringem Spielraum an der Peripherie, die Bewegung des Speisewassers von a nach A hinwärts regulirend das kältere Wasser die Kesselwandungen stellenweise inniger zu berühren nöthigen. Dämpfe, welche in dem mit Wasser gänzlich gefüllten Vorwärmer B sich bilden könnten, finden ihren Abzug durch den Dom c und das Verbindungsrohr d nach dem Hauptdom e hin. Niederschläge aus dem Wasser, welche in dem Vorwärmer sich ablagern möchten, werden entsprechend der Bewegung des Wassers in dem conisch sich erweiternden Rohre dem Hauptkessel zugeführt und finden hier in dem Schlammfang C ruhigen Absatz. Für eine geringe Neigung des Hauptkesselbodens ist Sorge zu tragen, damit auch hier Sedimente dem Schlammfang C zuzufließen veranlaßt werden.

Die Feuerungsanlage betreffend, ist der Rost f, f ein gewöhnlicher sogenannter Planrost, g ein Rumpf zur Aufgabe des Brennmateriales, welches letztere auf der schiefen Ebene h auf den Rost niedergeleitet und durch die Oeffnung i mit einem Störeisen über den Rost verbreitet werden kann. Der untere Theil der schiefen Ebene h ist drehbar eingerichtet, um eventuell den Rumpf ganz abzusperren und die Oeffnung i zeitweise oder gänzlich als Thüröffnung zum Einfeuern und Rostreinigung benützen zu können. Außer durch die Rostspalten findet auch noch durch die Oeffnungen l über dem Rost der Eintritt von Luft statt, welche auf ihrem Weg durch die Canäle k von dem Kesselmauerwerk erwärmt wurde. Die so erwärmte Luft soll in ihrer Mischung mit den Verbrennungsgasen einen möglichst guten Verbrennungsproceß befördern.

Referent will von der Schwierigkeit absehen, welche es bietet, gerade nur so viel warme Luft über den Rost treten zu lassen, als zur möglichst vollständigen Verbrennung erforderlich ist, und nicht ein überschüssiges Luftquantum nutzlos zu erwärmen; er will auch nicht die für die meisten Fälle absolut unpraktische Länge des Kessels, sowie die wenig

solid scheinende Lagerung desselben betonen, sondern nur auf die Betrachtungen, welche Hr. Kirchweger zu dieser Construction Veranlassung gaben, etwas näher eingehen.

Es heißt in denselben: Es kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß es irgend eine Weglänge an dem Kessel entlang gibt, auf welcher die Wärme aus den Verbrennungsgasen bis zur nöthigen Schornsteintemperatur (250⁰) an den Kessel, resp. dessen Wasserinhalt abgegeben wurde, und liegt es daher nahe, daß eine größere Länge keinen größeren Effect herbeiführen kann, also überflüssig ist.

In der Dampfkessel-Praxis findet sich nun, daß je nach der Construction des ersteren jene Weglänge der Verbrennungsgase zwischen 10 und 100 Fuß engl. (3,05 und 30,50 M.) variirt, — eine Differenz, die ihren Erklärungsgrund darin findet, daß in dem einen und anderen Falle die Wärmeelemente aus dem Inneren des Gasstromes um so früher mit der Kesselfläche in Contact kommen und an diese übergehen, je geringer die Querdimension des Gasstromes ist. So bedarf es denn auch bei einem Cornwallkessel, dessen Feuerrohre gewöhnlich 30 bis 36 Zoll (760 bis 914 Mm.) im Durchmesser haben, bei einer Länge von 25 bis 30 Fuß (7,62 bis 9,14 M.), noch weiterer 50 bis 60 Fuß (15,24 bis 18,29 M.) Canalzuglänge, um darin die Wärme an den Kessel hinreichend abzusetzen, während bei Locomotivkesseln die Zug- oder Sieberöhren von 1⅝ Zoll (40 Mm.) lichter Weite nur 10 bis 12 Fuß (3,05 bis 3,66 M.) Länge bedürfen, um auf diesem einfachen Wege die Wärme genügend zu absorbiren. Sieberöhren von nur ¾ Zoll (19 Mm.) lichtem Durchmesser nehmen schon auf eine Länge von 5 Fuß (1,52 M.) und weniger den gesammten Wärmeinhalt des durchziehenden Gasstromes absorbirend auf, um ihn an das umgebende Wasser wieder abzugeben.

Nur der innigste Contact der Wärmeelemente mit der Kesseloberfläche kann den Weg der Feuergase auf ein Minimum abkürzen, und erklärt sich aus diesem Grunde auch die bekannte Thatsache, daß für eine gewisse Verdampfungsfähigkeit, z. B. pro 1 Pferdekraft, bei verschiedenen Kesselconstructionen auch verschieden große Heizflächen nöthig sind, so für Cornwallkessel 20 bis 22 Quadratfuß (1,858 bis 2,044 Quadratmeter), für gewöhnliche Cylinderkessel 16 bis 20 (1,486 bis 1,858), für Gallowaykessel 15 bis 16 (1,394 bis 1,486), für Field'sche und Röhren-Kessel mit Röhren von 2½ Zoll (53 Mm.) lichtem Durchmesser 12 bis 14 (1,015 bis 1,201), für Locomotivkessel mit Röhren von 1½ bis 1⅝ Zoll (38 bis 40 Mm.) lichter Weite 6 bis 8 (0,557 bis 0,743) und bei Röhren von nur ¾ Zoll (19 Mm.) Durchmesser sogar nur 4½ bis 5 Quadratfuß (0,418 bis 0,464 Quadratmeter).

Nach Ansicht des Referenten ist aber die Wärmetransmittirung nur im allergeringsten Maße abhängig von der „Weglänge am Kessel entlang", sondern fast einzig und allein abhängig von der Kesselfläche. Natürlich ist auch die Geschwindigkeit, mit welcher die heißen Gase an der Kesselfläche hinziehen, und in dieser Beziehung also die „Querdimension des Gasstromes" von Einfluß. Daß z. B. bei Locomotiven die heißen Gase schon nach einem Wege von 10 bis 12 Fuß (3,05 bis 3,66 M.) ihre Wärme abgegeben haben, ist sehr erklärlich, sie berührten auf diesem kurzem Wege die große Fläche sämmtlicher Rohre.

Die „bekannte Thatsache", daß man pro 1 Pferdestärke bei verschiedenen Kesselconstructionen auch verschiedene Heizflächen benöthigt, so für Cornwallkessel 20 bis 22 Quadratfuß (1,858 bis 2,044 Q. M.) u. s. w., bedarf noch des Beweises. Ueberhaupt scheint es nicht correct „Pferdestärke" und „Quadratfuß (bez. Quadratmeter) Heizfläche" zu einander in so einfache directe Beziehung zu bringen. Für die nothwendige Größe der Heizfläche ist in erster Linie der Dampfverbrauch maßgebend — und dieser ist doch je nach Construction der Maschine pro Pferdestärke ein sehr verschiedener — in zweiter Linie noch manche andere Umstände, so z. B. die Zugsverhältnisse. Ein Locomotivkessel liefert wohl deshalb so intensiv Dampf, weil die Zugsverhältnisse (durch das Blasrohr) ganz besondere sind. Warum ist in der Dampfproduction ein so wesentlicher Unterschied zwischen einem stationären Kessel und einem Locomotivkessel, selbst wenn die Länge der Rohre dieselbe ist?

Kessel von so großer Länge anzuordnen, hat also keine Begründung, und ging Referent deshalb näher auf diese Sache ein, weil die Anschauung, daß die Länge eines Kessels wesentlich maßgebend sei für dessen Effect, noch immer eine verbreitete ist.

Nicht ohne Vortheil erscheint die Anordnung des Kesselmauerwerkes mit sogen. „Abweisern" $p, q, r \ldots p_1, q_1, r_1 \ldots$ (s. Fig. 8 und 9 [c/4]), die Kirchweger empfiehlt und welche bewirken werden, daß stellenweise der heiße Gasstrom in seiner Bewegung zum Theile gegen die Kesselwandung gedrückt wird, andererseits durch die gebildeten Verengungen resp. Richtungsänderungen eine innige Mischung der Gase und bessere Vertheilung der Wärme vor sich geht, welche letztere dann um so eher an den Kessel übergeht.

Ob diese Abweiser den Verdampfungseffect des Kessels „sicher um 10 Procent und mehr erhöhen", müssen wohl erst genaue Verdampfversuche nachweisen. (Vergleiche übrigens bezüglich dieser Abweiser Reiche: Anlage und Betrieb der Dampfkessel S. 84, welcher dieselben empfiehlt.) C. L.

Friedmann's Blasrohr für Schiffskessel-Kamine.

Mit einer Abbildung.

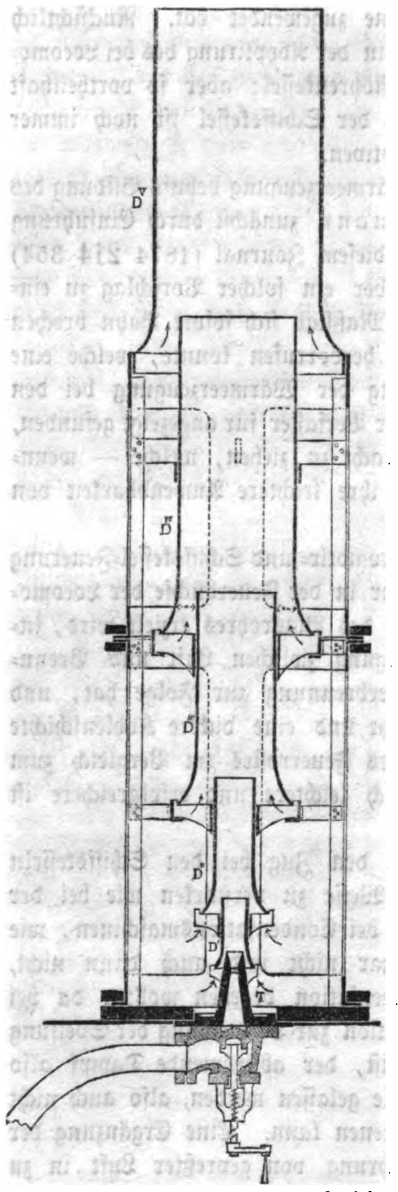
Trotzdem Schiffsmaschinen die vollkommensten Dampfmaschinen sind, welche überhaupt combinirt wurden, so ist der Kohlenverbrauch auf Dampfschiffen ein verhältnißmäßig großer, da man bisher sein Haupt-

augenmerk eben nur der Dampfmaschine zugewendet hat. Rücksichtlich der Kessel besteht ein Fortschritt wohl in der Adoptirung des bei Locomotiven so sehr bewährten Systems der Röhrenkessel; aber so vortheilhaft dies auch war, der Brennstoffverbrauch der Schiffskessel ist noch immer bedeutend größer als in guten Locomotiven.

Eine Verbesserung der ganzen Wärmeerzeugung behufs Bildung des Dampfes in Schiffskesseln hat Friedmann zunächst durch Einführung der Gasheizung angeregt, worüber in diesem Journal (1874 **214** 354) das Nähere mitgetheilt wurde. Da aber ein solcher Vorschlag zu eingreifend ist, als daß er in großem Maßstab sich sofort Bahn brechen oder solche rationelle Gegenvorschläge hervorrufen könnte, welche eine unmittelbare durchgreifende Verbesserung der Wärmeerzeugung bei den Kesseln zur Folge hätten, so hat es der Verfasser für angezeigt gefunden, auch diejenigen Verbesserungen in Betracht zu ziehen, welche — wenngleich weniger wirksam — doch durch ihre leichtere Anwendbarkeit von Bedeutung wären.

Aus dem Vergleich zwischen der Locomotiv- und Schiffskessel-Feuerung geht hervor, daß die höhere Temperatur in der Feuerbüchse der Locomotiven lediglich durch den forcirten Zug des Blasrohres erzielt wird, indem dieser zunächst eine innigere Mengung zwischen Luft und Brennmaterial und dadurch eine bessere Verbrennung zur Folge hat, und weiters eine kleinere Rostfläche erheischt und eine dickere Kohlenschichte ermöglicht, derzufolge die Bedienung des Feuerrostes im Vergleich zum erzeugten Dampfquantum eine ungleich leichtere und erfolgreichere ist als bei den Schiffskesseln.

Es lag daher der Gedanke nahe, den Zug bei den Schiffskesseln mittels eines Blasrohres in ähnlicher Weise zu verstärken wie bei der Locomotive. Doch geht dies zunächst bei Condensationsmaschinen, wie dies fast alle Schiffsmaschinen sind, gar nicht und auch dann nicht, wenn man sich der Vortheile der Condensation begeben wollte, da bei den Seeschiffen die Oberflächencondensation zur Vermeidung der Speisung mit Salzwasser unbedingt nothwendig ist, der abströmende Dampf also nicht wie bei den Locomotiven ins Freie gelassen werden, also auch nicht zur Ingangsetzung eines Blasrohres dienen kann. Eine Ergänzung der Wirksamkeit des Zuges mittels Einführung von gepreßter Luft in zu diesem Behufe geschlossene Aschenräume unter die Feuerroste, wie solche vorgeschlagen wurde, hat die Unzukömmlichkeit, daß, so oft behufs Einfeuerung oder um den Zustand des Feuers zu controliren, die Feuerthüre geöffnet wird, die Flammen zur Thüröffnung in den Heizraum hineinschlagen und jedesmal, wenn der Feuerrost geputzt werden soll, was



sehr häufig zu wiederholen ist, das Gebläse abgestellt werden muß und hierdurch immer und für die ganze Zeit des Rostputzens die betreffende Feuerung außer Thätigkeit kommt, ganz abgesehen davon, daß hierbei leicht der durch keinerlei Luftzug abgekühlte Feuerrost erglüht und sich deformirt.

Es bliebe sonach nur als sofortige Verbesserung die Anfachung der Feuerung durch Verstärkung der aspirirenden Wirksamkeit des Kamins. Hierfür würden sich drei Mittel ergeben:

1) Die Anbringung eines riesigen Ventilators, welcher nach Art einer Schiffsschraube in der Achse des Kamins disponirt wäre und unmittelbar unter dem Kamine durch eine kleine horizontale Dampfmaschine mit verticaler Triebachse gedreht würde.

2) Ein anderes Mittel wäre die Herstellung eines Blasrohres in der Achse und am Fuße des Kamins, ähnlich dem Blasrohre bei Locomotiven, welches jedoch nicht durch ausströmenden Dampf, sondern durch gepreßte Luft betrieben würde, welche mittels kräftiger Ventilatoren durch das Blasrohr gepreßt werden müßte und die anfachende Wirkung des Kamins steigern würde. Dieser Vorschläg wäre einer Probe werth, würde aber jedenfalls eine viel stärkere Maschine erheischen als eine am Kamin selbst angebrachte Schraube und überdies den Nachtheil bieten, daß die durch das Blasrohr zur saugenden Wirkung kommende eingetriebene Luft die Kamingase abkühlen, die Temperatur im Kamin sonach erniedrigen und den natürlichen Zug des Kamins, welcher ja ein Factor der Temperatur der Kamingase ist, beeinträchtigen würde.

3) Endlich wäre die Anfachung im Kamine mittels eines Dampfstrahles, ähnlich wie mit den Hilfsgebläsen der Locomotiven, durch directen Kesseldampf zu bewerkstelligen. Dies ist nun schon bei der Locomotive höchst kostspielig und der Effect sehr ungünstig, weil der Durchmesser der Mündung des Hilfsgebläses im Verhältniß zum Durchmesser des Locomotivkamins sehr klein ist; bei den Schiffen aber wäre ein Gebläse in solcher Gestalt vollends unpraktisch, da hier ein Hilfsgebläse von 15, 20 oder 30 Millim. Mündungsdurchmesser in einem 3 Meter Durchmesser haltenden Kamine höchstens einige Wirbel, nimmermehr aber eine merkliche Zugverstärkung bewirken würde. Nichtsdestoweniger ist das Hilfsgebläse bei Locomotiven ein gar werthvoller Apparat, wäre auch bei Schiffen (besonders bei den Fahrten über den Aequator oder bei Sturm oder Nebel, wo die Kamine nicht recht ziehen wollen) eine oft gern mit etwas mehr Kohlenconsum bezahlte Aushilfe.

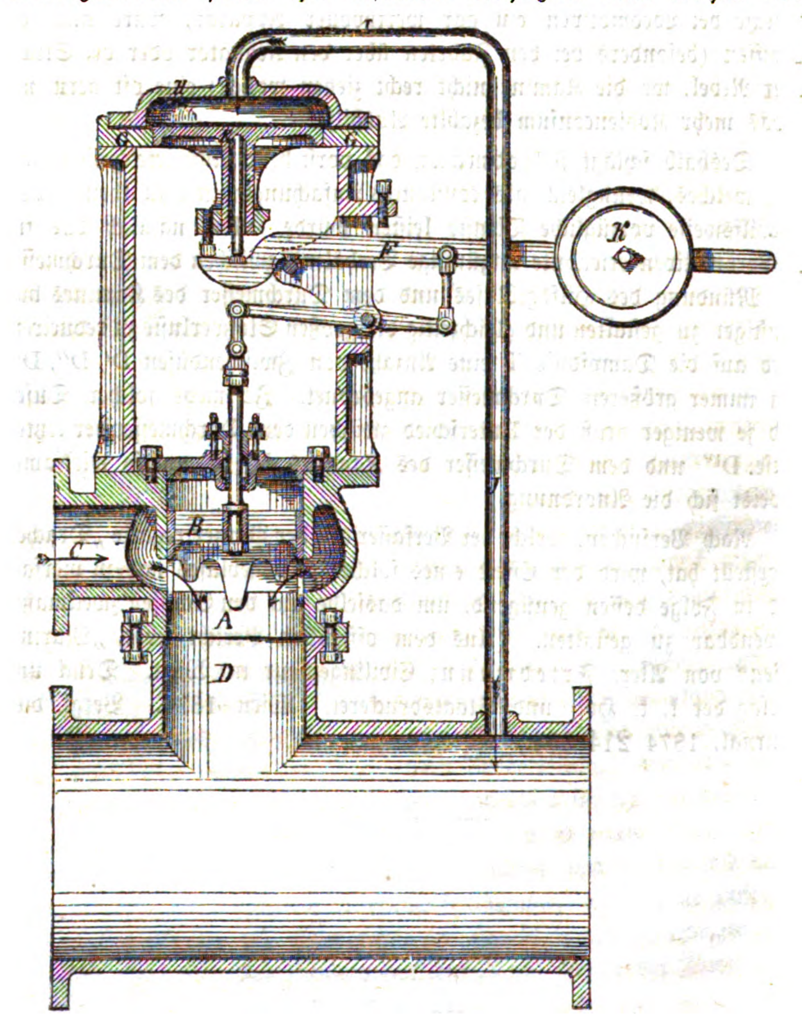
Deshalb schlägt Friedmann das vorstehend illustrirte Hilfsgebläse vor, welches, wenngleich als constantes Anfachungsmittel zu theuer, doch aushilfsweise vorzügliche Dienste leisten würde. Um nämlich das für die Locomotiven erwähnte ungünstige Verhältniß zwischen dem Durchmesser der Mündung des Hilfsgebläses und dem Durchmesser des Kamines hier günstiger zu gestalten und gleichzeitig die großen Stoßverluste zu reduciren, wird auf die Dampfdüse T eine Anzahl von Zwischendüsen D′, D″, D‴ von immer größerem Durchmesser angeordnet. Je mehr solcher Düsen und je weniger groß der Unterschied zwischen dem Durchmesser der letzten Düse. D^{IV} und dem Durchmesser des Kamines D^{V} ist, um so wirksamer erweist sich die Anordnung.

Nach Versuchen, welche der Verfasser auf der Panzerfregatte „Drache" angestellt hat, wird der Effect eines solchen Hilfsgebläses nahezu vierfach und in Folge dessen genügend, um dasselbe auf den Schiffen zweckmäßig anwendbar zu gestalten. (Aus dem officiellen Bericht über „Marinewesen" von Alex. Friedmann, Civilingenieur in Wien. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874. Vergl. dies Journal, 1874 **214** 354.) 8.

J. Rochaw's Dampfdruckregulator; mitgetheilt von G. W. Wundram in New-York.

Mit einer Abbildung.

Für die verschiedenartigsten Zweige der technischen Industrie sind Apparate erforderlich, mittels welchen hochgespannter Kesseldampf auf einen beliebig geringeren, aber constant zu haltenden Druck gedrosselt und dergestalt der Verwendung zugeführt wird. Diese sogen. Dampfdruckregulatoren haben ihre besondere Wichtigkeit beim Kochen oder



Destilliren und Heizen mit Dampf, so z. B. beim Kochen von Zucker, Leim u. a., beim Destilliren von Oel ꝛc., bei Heizung von Trockencylindern, von Räumlichkeiten und dergl. Dieselben finden ferner in solchen Fällen Verwendung, wo Gase oder Flüssigkeiten, welche mit hoher Spannung bezieh. großer, vielleicht auch variabler Druckhöhe zur Verfügung stehen, nur unter einem geringeren, aber constanten Druck verwerthet werden können. Mit Vortheil lassen sich endlich solche Apparate auch zum Reguliren von Dampfpumpen und Compressoren heranziehen, um — analog wie bei Dampfmaschinen mit dem Regulator — den Zufluß des Dampfes automatisch zu regeln.

Den Beschreibungen der bekannten Constructionen (vergl. u. a. Tulpin: 1863 **167** 169. 1869 **192** 3. — Seraphin: 1869 **192** 3. — Wadsworth und Eastwood: 1869 **192** 91. — Schäffer und Budenberg: 1870 **196** 104. — Thomas und Powell: 1870 **196** 105. — Crosley und Hanson: 1870 **197** 298. — Gens: 1870 **198** 187. — Dreyer, Rosenkranz und Droop: 1871 **200** 255. — Faron: 1871 **200** 426.) möge nun nachstehende Mittheilung über Rochaw's Dampfdruckregulator sich anschließen, welcher bei Vacuumpfannen und vielen Zuckerraffinerien Nordamerikas mit Erfolg functionirt und weitere Verbreitung verdient.

In vorstehender Abbildung bezeichnet A das Ventilgehäuse, B ein Drosselventil, welches so genau als möglich in demselben eingepaßt ist, aber vollkommen frei auf und ab bewegt werden kann. C ist das Einlaß- und D das Auslaßrohr. Das erstere (C) ist mit dem Kessel oder einem Reservoir verbunden, von welchem Dampf mit höherem und variablem Druck zuströmt, während D mit jenem Raume communicirt, in welchem der geringere, aber constante Druck erhalten werden soll. Das Drosselventil ist, wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich, mittels Hebel mit einer Scheibe E verbunden, welche durch einen Stahlstift auf dem Hebel F ruht und sich lose innerhalb des oberen Ringes G bewegt. Ein elastisches Diaphragma (aus vulcanisirtem Gummi) ist zwischen den Ring G und dem Deckel H vollkommen dicht verschraubt und liegt frei auf der Scheibe E. Schließlich ist der Raum zwischen dem Diaphragma und dem Deckel H in Verbindung mit dem Auslaßrohre D durch das enge Verbindungsrohr J gesetzt.

Es wird nun das Gewicht K so auf dem Hebel F befestigt, daß dadurch der ganze Druck, welcher auf die Scheibe E entsprechend dem in dem Auslaßrohre D gewünschten constanten Druck wirkt, genau balancirt wird. Der Apparat functionirt alsdann automatisch, wie folgt.

Sobald nämlich der Druck am Auslaßrohre D im geringsten über das festgesetzte Maß steigt, wird auch der Gesammtdruck auf die Scheibe E, der Druck des Hebels F nach aufwärts überwunden, und dieselbe sammt dem Drosselventil B nach abwärts bewegt und die Einlaßöffnung C mehr oder weniger verkleinert. Fällt nun der Druck im Ausfluß D unter die festgestellte constante Höhe, so wird der Hebel F die Scheibe E und dadurch auch das Drosselventil B heben, wobei der Einlaß C wieder vergrößert wird. Der Druck in dem Auslaßrohre D muß deshalb innerhalb gewisser Grenzen constant bleiben.

Méhu's Oesenschloss für Taue.

Mit Abbildungen auf Tab. I [a/4].

Seit Kurzem werden Schiffstaue mit Oesen zur Befestigung von Ankern u. a. m. nach dem System Méhu in nachstehender, mit Hilfe der Skizze Figur 11 bis 14 [a/2.3] leicht zu verstehender Weise versehen.

Das Seil wird nämlich um einen eisernen Ring a (Fig. 10) umgebogen und das Ende mittels eines rasch anzulegenden Schlosses mit genügender Reibung am Seil befestigt. Das Schloß besteht aus zwei gleichen Schnallen b und d (aus 5 Millim. dickem Eisenblech), deren gerade Ränder U-förmig umgebördelt und ähnlich wie Scharnierbänder ausgeschnitten sind (Fig. 12 bis 14). Wenn man nun die beiden Schnallen unterhalb der Oese a um das Seil zusammenschiebt, so daß die Lappen in einander greifen, und mit Hilfe eines Schraubstockes oder einer Presse fest zusammendrückt, so können zwischen die Lappen Keile e,e (Fig. 11) eingetrieben werden, und die Verbindung ist fertig. Ein Herausfallen der Schließkeile läßt sich durch einen Vorsteckdraht i verhüten; und um ein Gleiten des ganzen Schlosses längst des Taues hintanzuhalten, sind die Schnallen auf ihrer cylindrischen Fläche schraubengangförmig cannelirt, womit zugleich eine größere Steifigkeit derselben erzielt, ein schärferes Zusammendrücken also ohne Gefahr einer Deformirung ermöglicht wird. Die Zahl der für eine Oese erforderlichen Schloßringe richtet sich nach der Dicke des Taues und nach dessen Beanspruchung. Die der Oese a zunächst liegenden Schnallen werden an der betreffenden Seite — wie aus den Abbildungen zu ersehen — ausgebaucht, um sich an die Seilschleife gut anzuschmiegen.

Die Hantirung mit Méhu's Oesenschloß ist höchst einfach; seine Einführung soll (nach der Revue industrielle, September 1874 S. 325)

in der französischen Marine bevorstehen, nachdem dessen Erprobung auf dem Kriegsschiff „Magenta“ günstige Resultate geliefert hat. Es liegt auf der Hand, daß vorstehende Erfindung auch anderweitig, z. B. beim Bergbaue, nützlich verwerthet werden kann, und deshalb dürfte diese Notiz in weiteren Kreisen einiges Interesse finden.

Sayn's Schmiedemaschine für Méhu's Oesenschnallen.

Mit Abbildungen auf Tab. I [a/d].

Zur fabrikmäßigen Herstellung der vorstehend beschriebenen Oesenschnallen hat Sayn die in Figur 15 bis 17 (nach der Revue industrielle, October 1874 S. 340) skizzirte Schmiede- richtiger Stanzmaschine construirt, um jede Schnalle in einer Hitze zwischen den Gesenken auszuformen. Soweit die Maschine aus der unserer Quelle beigegebenen ungenügenden Beschreibung sich verstehen läßt, ist deren Einrichtung und Wirkungsweise folgende. Der Oberstempel ist hier aus fünf Theilen zusammengesetzt; der mittlere treibt das Blech halbkreisförmig aus und gibt die schraubengangförmigen Cannelirungen; die beiden äußeren Stempel rechts und links bördeln den Blechrand um und halten denselben während der Druckgebung mit dem Hauptstempel. Derselbe wird durch den auf der Welle C sitzenden Kamm D unter Vermittelung des Balancier B und des Gleitstückes F niedergeführt. Die äußeren Stempel S, S' links und rechts erhalten ihre abwärts gehende Bewegung gesondert durch die Daumenpaare L, L' auf der Zwischenwelle K, deren Antrieb von der Schwungradwelle E ohne weiteres aus den Abbildungen zu ersehen ist; gleiche Theile sind mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Der Aufgang des Oberstempels G erfolgt durch den Kamm M auf der Welle C, welcher durch den Gabelhebel N und Zugstange auf den Balancier einwirkt. Dabei werden die Seitenstempel S, S' durch federnde Knaggen, welche nicht ersichtlich gemacht sind (und deren Anordnung auch nicht näher erläutert werden kann), ebenfalls gelüftet, und die fertige Schnalle aus dem Untergesenk H durch das am Balancier angehängte Hebelwerk Q, P ausgestoßen.

Die Knaggenverbindung zwischen den Haupt- und den Seitenstempeln ist derart beschaffen, daß letztere durch ihre Daumen unabhängig vom ersteren niedergestoßen werden können; damit aber die Seitenstempel

nicht vorzeitig niederfallen, wirken gegen dieselben flache Bremsfedern t, t', welche in Schlitzen der Deckplatte W angebracht sind, wie dies in der Vorderansicht Fig. 17 links zu sehen ist.

Das entsprechend zugeschnittene und erhitzte Blechstück wird vom Arbeiter auf die Zuführschienen J,J gelegt und auf das Untergesenk H geschoben. Zunächst treten die beiden Stempel S', S' herab und biegen den Blechrand links und rechts um und klemmen denselben fest, worauf der Hauptstempel G niederschlägt, das Blech austreibt und für kurze Zeit (siehe Contur des Daumens D) in der tiefsten Lage verharrt. Zuletzt kommen die Stempel S, S und bördeln die Ränder vollkommen um.

Mit dem Aufsteigen des Hauptstempels gehen auch die übrigen Stempel in die Höhe, die fertige Schnalle wird ausgestoßen und ein frisches Blechstück auf das Untergesenk gelegt. Z.

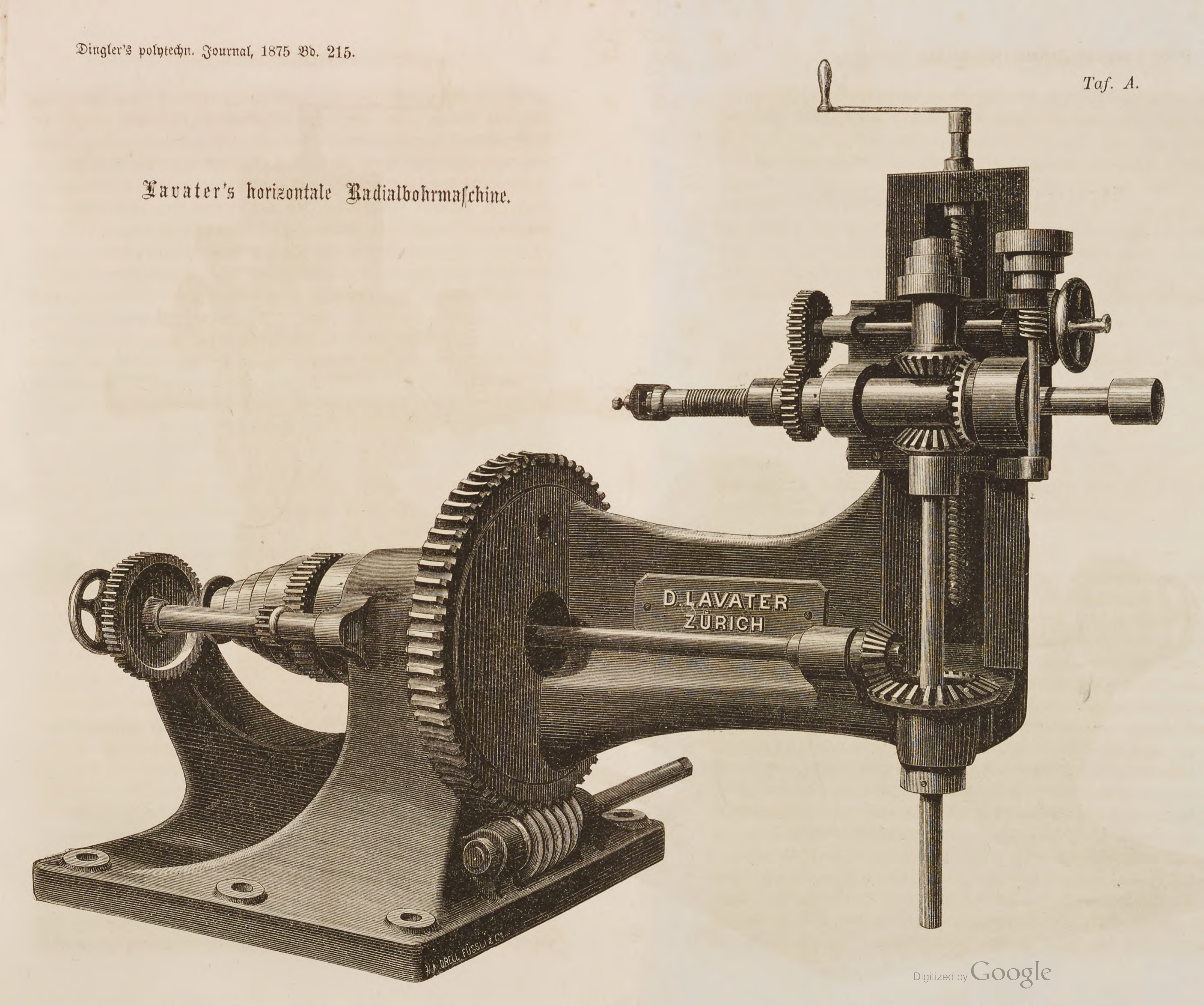
Horizontale Radialbohrmaschine; construirt von J. Lavater in Fluntern bei Zürich (Schweiz).

Mit einer Abbildung auf Taf. 4.

Bei verticalen Radialbohrmaschinen können bekanntlich in rascher Aufeinanderfolge unter sich parallele Löcher in Maschinenbestandtheilen eingebohrt werden, ohne daß man diese oftmals großen und schweren Arbeitsstücke zu verschieben braucht. Es ist deshalb der Radialarm um eine verticale Achse drehbar und längs desselben der Bohrschlitten verstellbar, daher man im Bereich der Maschine zu jedem Punkt gelangen kann. Die Höhe des Armes über dem Fundament begrenzt indessen die Größe oder Höhe der unterzustellenden Werkstücke — und eine Grube, welche man oft vor solchen Maschinen anlegt, um Platz für größere Gegenstände zu gewinnen, führt zu umständlichen Manipulationen und reicht doch nicht für alle Fälle aus. Daher hat man horizontale Radialbohrmaschinen gebaut, welche solche größere Stücke in horizontaler Lage und Richtung anbohren.

Bei den bisher verwendeten horizontalen Radialbohrmaschinen hat man sich aber meistens nur darauf beschränkt, die Construction der verticalen Maschine einfach nachzuahmen, und es schwingt gewöhnlich der Radialarm in verticaler Ebene nicht mehr als in einem halben Kreis herum. Ein solcher etwas längerer Arm ist jedoch sehr schwierig einzu-

Lavater's horizontale Radialbohrmaschine.



stellen und in jeder erforderlichen Lage gehörig fest zu halten. Wenn concentrisch ausgetheilte Löcher zu bohren sind — z. B. in Cylinderdeckeln, Cylinderflanschen, oder für die Verbindungsschrauben in Flanschen von Schraubenpropellerwellen — so muß bei den bisherigen horizontalen Radialbohrmaschinen nicht nur der Arm sondern auch der Bohrschlitten für jedes weitere Loch anders ausgerichtet werden.

Lavater's Construction ermöglicht nun ein bedeutend vermindertes Gewicht und verhältnißmäßig geringere Anschaffungskosten für die horizontalen Radialbohrmaschinen, welche eine schnellere und leichtere Handhabung wie sonst gestatten und einer allgemeineren Verwendbarkeit in jeder Maschinenwerkstätte fähig sind.

Solche Vorzüge rechtfertigten ein näheres Eingehen in die Lavater'sche Maschine zur Genüge. Dieselbe besteht aus einem festen Spindelstock mit doppelter Räderübersetzung für die rotirende Bohrerbewegung. An dem Spindelstock dreht sich im ganzen Umkreis ein kurzer Radialarm mittels Schneckengetriebe, das von Hand in Gang gesetzt wird. Die Bohrspindel hat 2½ Zoll engl. (63,5 Mm.) Durchmesser, ist mit selbstthätiger und mit Hand-Zuschiebung bis zu 16 Zoll (406 Mm.) Bohrtiefe versehen und kann von 6 Zoll (152 Mm.) bis zu 3 Fuß (914 Mm.) Entfernung von der Drehachse verschoben werden. Es lassen sich daher Löcher in einem Kreise von 6 Fuß (1,829 M.) Durchmesser bohren, ohne daß der Bohrschlitten in radialer Richtung verstellt werden müßte.

Das Gewicht dieser Lavater'schen Maschine beträgt mit Deckenvorgelege etwa 63 Centner (3150 Kilogrm.). H. Z.

Zangen von S. C. Dexter in Mason City, Iowa (Nordamerika).

Mit Abbildung auf Taf. I [d/4].

Diese in Figur 23, 24 und 25 nach dem Scientific American skizzirten Zangen haben eine besondere Einrichtung, um Arbeitsstücke verschiedener Dicke fest und sicher zu packen. Es läßt sich zunächst die Weite des Maules durch Versetzung des Drehbolzens (bezieh. der Bolzen) in den Schenkeln verändern. Bei der Zange Fig. 23 ist der Drehbolzen mit dem Handgriff durch die in eine Gabel auslaufende Stange B verbunden, welche den Rahmen CC trägt. Die convergirenden Seiten die-

ses Rahmens dienen den ösenförmigen Enden der Zangenschenkel zur Führung. Packt man mit diesem Werkzeug ein Arbeitsstück und zieht den Handgriff heraus, so werden dadurch die Zangenbacken fest zusammengedrückt. Bei dem Werkzeug Fig. 25 geschieht dies durch Drehen des Handgriffes, welcher sich dabei auf dem Schraubengewinde der Stange B verschiebt. Durch Herausschrauben dieser Stange aus dem Handgriff werden die Zangenbacken einander genähert. Der Rahmen CC ist hier durch den eingedrehten Ring D mit dem Handgriff verbunden.

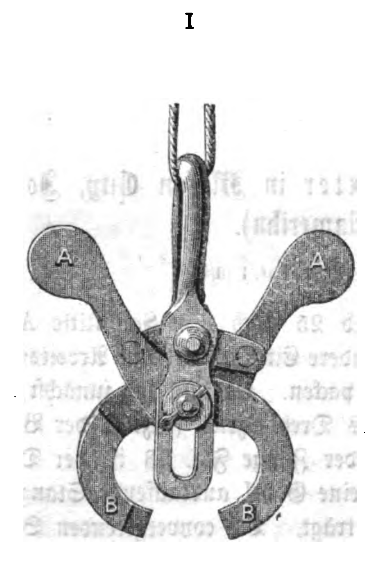
Das Werkzeug in Fig. 24 ist speciell zum Heben von Steinen bei Bauten bestimmt. Zunächst sind wieder die Backen je nach der Dicke der Arbeitsstücke verstellbar eingerichtet. Ein Festklemmen des eingespannten Steines erfolgt beim Anheben des Rahmens CC, welchen die behufs Verminderung der Reibung mit Rollen i, i versehenen Zangenschenkel übergreifen.

Terry und Cocker's selbstauslösende Kloben für Aufzüge.

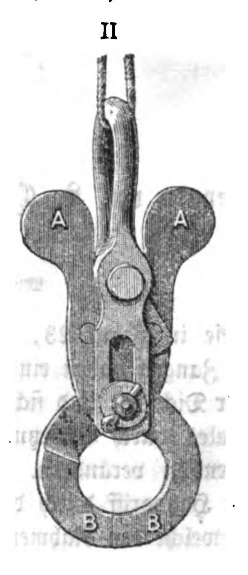
Mit Abbildungen.

Nachstehend in Figur I und II veranschaulichter selbstauslösender Kloben soll bei Aufzügen 2c. den Haken am Zugseil und dadurch die Arbeit ersetzen und den Zeitverlust vermeiden, welchen das Losmachen

I



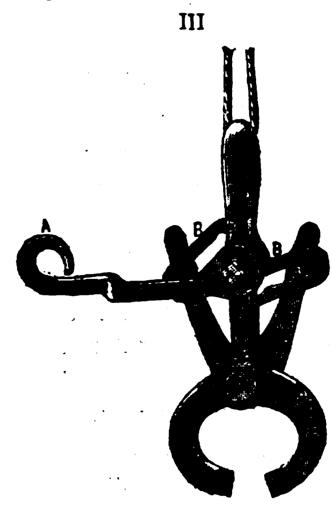
II



des Hakens von der Last verursacht. Der Apparat hat im Wesen die Form einer Zange, deren Maul B,B sich sofort öffnet, sowie man das Zugseil nachläßt und die Schenkel A,A, welche mit dem Zugbügel durch kurze Gelenke verbunden sind, von einander fallen. Dies geschieht aber beim Anlangen der Last auf dem Boden und Schlaffwerden des Zugseiles (oder der Kette).

Behufs Schließung des Klobens drückt man die Schenkel A,A von Hand zusammen, wenn das um die Last gelegte Seil oder dergl. im Maul B,B steckt. Solange das Zugseil angezogen ist, bleibt auch der Kloben geschlossen; wenn aber die Last auf dem Boden anlangt und der Zugbügel lose herabsinkt, öffnet sich der Kloben von selbst.

III



In modificirter Ausführung dienen ähnliche Kloben zur Aufhängung von Rettungsbooten bei Schiffen. Das Auslösen findet hier von Hand statt, und muß der Griff A in die wagrechte Lage — wie in Figur III — gerückt werden, um durch die Schlitzarme B,B den Kloben zu öffnen. Bei der Bewegung des Griffes A nach abwärts wird der Kloben wieder geschlossen.

Für Deutschland und Oesterreich hat die Firma M. Selig jun. u. Comp. in Berlin (N. W. Karlsstraße 20) den Vertrieb dieser praktischen Vorrichtung übernommen.

Z.

Anlage zum Schleifen von Holzstoff zur Papierfabrikation; nach Waissnix und Specker.

Mit Abbildungen auf Taf. I [d/1].

Zur Ergänzung der in diesem Journal (1874 214 1) beschriebenen Holzschleifmaschinen möge nachstehend das von Gebrüder Waißnix und C. A. Specker in Wien patentirte und schon mehrseitig ausgeführte System beschrieben werden, nach welchem die in Fig. 18 bis 21 skizzirte Anlage einer Holzschleiferei eingerichtet ist. Das Wesentliche dieses Systems besteht in der Vereinfachung der Zerfaserung und Sortirung,

indem der Raffineur ganz weggelassen und der Cylindersortirapparat durch eine einfache und leicht zu behandelnde Sortirmaschine mit geraden Sieben ersetzt ist.

Dem vorliegenden Verfahren liegt das beim Verkleinern des Getreides durch die Flachmüllerei repräsentirte Princip zu Grunde. Bekanntlich wird hier zwischen eng gestellten Steinen eine rasche Verkleinerung der Körner erzielt und zuletzt ein Sortiren der Mahlproducte durchgeführt — im Gegensatz zur Hochmüllerei, in welcher das Getreide stufenweise verkleinert wird bei jedesmaliger Sichtung der Producte.

Analog wird auch bei dem Waißnix-Specker'schen Schleifverfahren das Holz bei größerer Steingeschwindigkeit, sanfterem Anpressen und unter Zuführung von reichlichem Wasser geschliffen, und der Holzstoff ohne weitere Zwischenoperationen sogleich in die verschiedenen Nummern sortirt. Durch Beseitigung des Raffineur und durch Vereinfachung der Sortirapparate wird aber die ganze Schleiferei so einfach, daß eine nähere Beschreibung und Darstellung derselben wohl gerechtfertigt erscheint — um so mehr, als manche Holzschleifer durch bloße Beseitigung des Raffineur ungünstige Erfahrungen in ihrer Fabrikation gemacht und deshalb ein absprechendes Urtheil über das Waißnix-Specker'sche System gefällt haben. Es kann aber dies Urtheil darum nicht als maßgebend betrachtet werden, weil die wesentlichsten Bedingungen des vereinfachten Verfahrens dabei unbeachtet geblieben sind. Hinsichtlich der rationellen und nutzbringenden Durchführbarkeit desselben beschränken wir uns lediglich auf die in günstigem Betriebe stehenden Holzschleifereien nach Waißnix-Specker in Görlitz, Reichenau, Erlach, Türkheim hinzuweisen und nachstehend eine Anlage mit zwei Maschinensortimenten kurz vorzuführen.

Das Holz wird auf einem vertical rotirenden Stein geschliffen unter reichlichem Zufluß von Wasser. Der sehr stark verdünnte Holzstoff geht direct vom Defibreur auf die nebenan (parallel oder senkrecht zu demselben) gestellte Sortirmaschine und von dieser zur Stoffpresse, um entweder als Holzstoff für die weitere Verarbeitung zu Papier verpackt oder — wie dies in verschiedenen Fabriken geschieht — um sofort auf einer sogen. „Deckelmaschine“ (d. i. eine Stoffpresse mit Deckelapparat statt Schabcylinder) zu Pappdeckel verarbeitet zu werden.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Maschinerie liegt in der Sortirmaschine, weshalb dieselbe in Fig. 21 [b/2] im Längenschnitt besonders angedeutet ist. Dieselbe besteht aus drei über einander liegenden (leicht auszuhebenden) geraden Sieben f, h und k, welche der Reihe nach engere Maschen besitzen und durch welche der im Canal e vom Defibreur

zufließende Holzstoff nach und nach passirt. Die Siebe sind in einem soliden gußeisernen Gestelle beweglich aufgehängt und erhalten durch Zugstangen und Kurbeln eine rüttelnde Bewegung. Dadurch werden die Fasern horizontal auf dem Sieb geschichtet, und gleiten alle gröberen Fasern, deren Länge die Weite der Sieböffnung übertrifft, einfach herab in einen vorgestellten Kasten m, n resp. o. Nach m gelangen die gröbsten Fasern und Holzsplitter; die durchgehende Masse bildet den Holzstoff Nr. 3, welcher auf den unterhalb gelegenen schrägen Tisch g gelangt und von diesem je nach Bedarf entweder direct abgezogen und entwässert oder aber auf das zweite feinere Sieb h abgegeben wird. Hier werden die gröberen Fasern in den Kasten n abgeschieden, der feinere Holzstoff Nr. 2 aber gelangt auf den Tisch i, eventuell auf das feinste Sieb k, durch welches die Nummer 1 in den Kasten l, der übrig bleibende Stoff jedoch in den Kasten o abgegeben wird.

Erfahrungsgemäß fällt die Menge der sich in den Kästen n und o ansammelnden Fasern (welche als Holzstoff Nr. 4 und 5 Verwendung finden) so gering aus, daß es sich in der That nicht lohnt, dieselben auf einem Raffineur weiter zu verarbeiten; dieselben können direct den gröbsten Papiersorten beigesetzt werden.

Je nach Wahl der Siebe kann also der Holzstoff bis zu fünf verschiedenen Sorten gesichtet werden. Allerdings erhält man bei weniger sorgfältigem Schleifen des Holzes nach Waißnix-Specker's Verfahren gegen gewöhnlich eine etwas geringere Menge feinsten Stoffes Nr. 1; allein dieses Ergebniß kann diesem System doch nicht als ein Nachtheil angeschrieben werden. Einem feineren Papier muß man feineren Stoff zusetzen als einer gröberen Papiersorte, letzterer aber nicht feineren Stoff in größerer Menge. Da jedoch ziemlich mehr gröbere Papiere wie feinere consumirt werden, so ist ein naturgemäßer Bedarf von Holzstoffsorten verschiedener Feinheitsgrade vorhanden. Und das beschriebene Verfahren liefert auch mindestens ebensoviel Holzstoff Nr. 1, als die übrigen Nummern zusammen genommen ausmachen; es scheint somit kein Mißverhältniß in dieser Hinsicht vorhanden zu sein, von ausnahmsweisen örtlichen Bedürfnissen abgesehen.

Unbestritten bleibt bei Allem die einfache und leichte Bedienung und Reinigung der Sortirmaschinen mit geraden Sieben, und nach der ganzen Darlegung darf man wohl das Waißnix-Specker'sche Verfahren nur als Fortschritt in der Holzstofffabrikation bezeichnen.

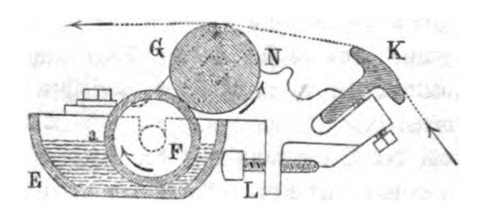
G. M.

Verbesserung für Webstühle; von M. Knowles und D. Burnes in Blackburn.

Mit Holzschnitt und einer Abbildung auf Taf. I [b/3].

Um Kettengarn auf dem Webstuhl anzufeuchten und dadurch elastisch, zähe und leicht verwebbar zu erhalten, haben Knowles und Burnes einen Anfeuchtapparat nachstehender Einrichtung im Webstuhl hinter den Kreuzruthen und oberhalb des Kettenbaumes angebracht, wie dies aus der schematischen Skizze in Fig. 22 ersichtlich gemacht ist. (Bayerisches Patent vom 3. Juni 1873, mitgetheilt im bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, November 1874 S. 304.)

Der Anfeuchtapparat selbst besteht aus dem Trog E, welcher Seifenwasser oder irgend eine für das zu webende Tuch geeignete Flüssigkeit



enthält; dieselbe wird durch die Eintauchwalze F und die Walze G auf die Kettenfäden übertragen, welche vom Kettenbaum über die Streichschiene K und über die Feuchtwalze G und dann weiter in bekannter Weise zum Waarenbaum geleitet werden. Beim Aufarbeiten der Kette erhalten durch die Bewegung der letzteren die Walzen F und G ihre Drehung, und wird dergestalt eine gewisse Menge der Flüssigkeit auf die Kette übertragen.

Eine Regulirung der auf die Kette zu übertragenden Feuchtigkeit kann nun in verschiedener Weise erzielt werden:

a) Durch Höher- oder Tieferstellen der Eintauchwalze F.

b) Durch verschiedene Stellung der Uebertragwalze G in Bezug auf die Walze F. Je näher nämlich die Walze G dem Punkte a gerückt wird, wo die Walze F die Flüssigkeit im Trog verläßt, desto mehr Flüssigkeit wird auch auf G u. s. w. überbracht und umgekehrt. Deshalb ruht die Walze G in mittels der Schraube L zu justirenden Lagern. Bei Stillständen u. dgl. kann die Walze G außer Berührung mit der Kette durch Einlegen in die Pfannen N gebracht werden.

c) Endlich kann eine Regulirung des Feuchtigkeitsgrades dadurch erzielt werden, daß der Streichbaum K verstellt und dadurch der Druck

verändert wird, mit welchem die Kettenfäden über die Walze G hinweggehen. (Dieser Druck muß, wie es im Wesen des Apparates begründet ist, groß genug sein, um die Walzen G und F in Drehung zu setzen, wenn auf dem Stuhl gearbeitet wird.)

Die besten Resultate mit dem beschriebenen Anfeuchtapparat sollen erzielt worden sein, wenn die Walze F aus Kupfer oder Messing und die Walze G aus Holz hergestellt und mit Tuch überzogen war.

J. Z.

Apparat zur Verhütung von Wasserverlusten in Closets u. a.; von Dennis und Comp. in Chelmsford (England).

Mit Abbildungen auf Taf. I [d/1].

Dieser in Figur 26 und 27 im Schnitt und Grundriß (nach Engineering) skizzirte Apparat besteht aus einem gußeisernen Gefäß, das durch eine Zwischenwand in zwei ungleiche Abtheilungen A und B getheilt ist. Die Zwischenwand hat bei I (Fig. 26) ein kleines Loch; es kann daher das Wasser aus A nur langsam nach B gelangen und diese Abtheilung anfüllen. A selbst aber wird nach jeder Entleerung rasch aus einem Reservoir gefüllt, dessen Abflußöffnung durch ein mit einem Schwimmer in Verbindung gebrachtes Ventil versperrt ist.

Der Abfluß des Wassers aus B erfolgt nun durch Zug an der Kette E, wodurch der ringförmige Kolben D — dessen Verbindung durch die Stangen F mit der Drehachse G, an welche der Kettenhebel E angreift, leicht aus den Figuren zu entnehmen ist — in der cylindrischen Einsenkung C der Entleerungsabtheilung B nach abwärts geschoben wird. In Folge dessen steigt das Wasser in dem heberförmigen Abflußrohr K und fließt entweder vollkommen ab oder nur so weit, bis durch Wiederaufsteigung des Kolbens D — in Folge der Wirkung des Gegengewichtes H beim Nachlassen des Kettenhebels E — der Apparat außer Thätigkeit gesetzt wird.

n.

Ueber Aneroidbarometer und Prüfung derselben; von Dr. Paul Schreiber.

Mit Abbildungen auf Taf. 1 [c.d/3.4].

Aneroid von Weilenmann.* Fig. 26 [d/3].

Die neuen Constructeure von Aneroidbarometern gehen darauf aus, die Hebelübersetzungen der Naudet'schen Construction zur Messung der Bewegung der Dose durch mikrometrische Vorrichtungen zu ersetzen. So entstand das Aneroid von Goldschmid** in Zürich, bei dem der messende Apparat eine Mikrometerschraube ist; das Instrument hat aber den Nachtheil, daß die Mikrometerschraube gegen die Dose drückt und einer Aufblähung derselben bei Bergsteigungen sich hindernd in den Weg stellt. Es ist demnach erforderlich, daß man nach jeder Ablesung die Schraube heraus dreht, wenn man eine Abnahme des Luftdruckes erwarten kann. Diese Manipulation wird nun außerordentlich lästig, wenn man mit dem Aneroid eine Nivellirung vornehmen will, und es gehört durchaus nicht zu den Unmöglichkeiten, daß man das Zurückschrauben vergißt und damit das Instrument verdirbt. Dieser Umstand hat Weilenmann zu nachstehend beschriebenen Verbesserung des Goldschmid'schen Instrumentes veranlaßt.

Fig. 26 stellt die äußere Ansicht desselben dar. Die Büchse A umgibt die luftleere Dose, auf deren oberem Deckel ein horizontaler Arm befestigt ist, dessen Endfläche sich in einem Schlitz der Büchse parallel zur Achse derselben bewegt. Auf der Endfläche dieses Armes ist eine horizontale Marke a gezogen, deren Stellung von der Bewegung der Dosenflächen abhängt. Die Mikrometerschraube BB, welche mit einer getheilten Trommel C versehen ist, dreht sich in der auf der Büchse A festgemachten Mutter D. Mit dieser Mikrometerschraube ist der Schlitten E verbunden, welcher durch die Schienen F, F geführt wird und bei b einen horizontalen Faden trägt. Der Faden b wird bei Beobachtung auf den Strich a eingestellt, und die Ablesungen an einer Scale auf einer der Schienen F und dem Index G vor der Trommel C vorgenommen. Der Mikrometerapparat ist der Deutlichkeit wegen gegenüber den anderen Theilen des Apparates zu groß dargestellt.

---

* Eine Modification des Goldschmid'schen Aneroides von Weilenmann; Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie, 1874 Bd. 9 S. 171.

** Vergl. dies Journal, 1870 198 115.

Aneroid, System Reitz, aus der Fabrik von R. Deutschbein in Hamburg. Fig. 27 [c/4]. *

Der Civilingenieur Reitz in Hamburg verfolgte einen ganz ähnlichen Gedanken wie Weilenmann. Das Princip dieses Instrumentes ist in Figur 27 [c/4] mit einfachen Strichen angedeutet. Die luftleere Dose greift an dem einarmigen Hebel ABC im Punkte B an, während derselbe im Endpunkte C durch eine starke Spiralfeder angezogen wird. AB verhält sich zu AC wie 1 : 10. Bei C befindet sich eine Scale, der gegenüber ein mit Fadenkreuz versehenes Mikroskop D angebracht ist. Die Scale ist photographisch hergestellt, ist 3 Mm. lang und der Millimeter direct in 100 Theile getheilt; Tausendstel Millimeter können noch abgeschätzt werden. Nach Bestimmungen von Prof. Jordan ** entspricht 1 Mm. der Theilung 22,26 Mm. Luftdruck in Quecksilbersäule, und 1° C. ändert den Stand um 0,00565 Mm., was einer Druckänderung von 0,126 Mm. entsprechen würde. Der Temperaturcoefficient dieses Instrumentes würde demnach gleiche Größe mit jenen der Naudet'schen Aneroide haben.

Um die Barometerstände von 500 Mm. bis 780 Mm. beobachten zu können, muß die Scale auf 11 Mm. verlängert werden. Deutschbein soll schon Instrumente mit Scalen von 5 Mm. Länge ausgeführt haben.

Prof. Jordan hat einige Versuche über die Genauigkeit des Instrumentes angestellt und es mit je einem Aneroid von Naudet und von Goldschmid und mit dem Quecksilberbarometer bei Höhenmessungen verglichen. Die Resultate sind nicht besonders günstig; das Naudet'sche Instrument hat sich bedeutend besser in jeder Hinsicht gezeigt. Wenn nun auch dabei zu berücksichtigen ist, daß das Naudet'sche Instrument schon länger im Gebrauch gewesen, während das Deutschbein'sche erst aus der Fabrik gekommen war, so scheint doch daraus hervorzugehen, daß der Gewinn durch die neuen Constructionen doch nicht so bedeutend ist,

---

* Ueber die Ausführung von Höhenmessungen mit dem Aneroidbarometer, System Reitz, aus der Fabrik von R. Deutschbein in Hamburg; von F. H. Reitz, Civilingenieur in Hamburg. 1874.

** Vergleichung dreier Federbarometer von Prof. Jordan in Carlsruhe; Zeitschrift für Vermessungswesen, 1874 Bd. 2 S. 364. Die Versuche von Professor Jordan sind noch nicht abgeschlossen und demnach kann sich das Resultat noch etwas ändern. Wahrscheinlich würden die Angaben des Reitz'schen Aneroides richtiger ausfallen, wenn die Temperaturen nicht linear sondern mindestens mit einem quadratischen Glied in Rechnung gebracht würden. Die Goldschmid'schen Instrumente — und wahrscheinlich auch das System Reitz — scheinen dies zu verlangen. Ferner scheint bei den Vergleichungen das Barometer auch nicht ganz fehlerfrei zu sein, denn die Differenzen Naudet — Reitz sind kleiner als die Differenzen Barometer — Reitz.

und daß zu Nivellements für praktische Zwecke die außerordentlich bequemen Naudet-Aneroide sich mindestens ebenso empfehlen. Dagegen dürfte das System Reitz wohl bei Variationsbeobachtungen vorzuziehen sein.

Apparat zum Prüfen von Aneroiden ohne Luftpumpe; von Schreiber. Fig. 28 [c/3].

Für den Ingenieur, welcher mit Aneroiden arbeitet, dürfte ein Apparat von Nutzen sein, mit dem er seine Instrumente während des Winters verschiedenen Luftdrücken und Temperaturen aussetzen und dadurch die Reductionsformel mit Strenge ableiten kann, um die Constanten für die im Sommer statthabenden Arbeiten mit Genauigkeit zu bestimmen. Vorliegender Apparat gründet sich auf die Aenderung des Druckes einer eingeschlossenen Luftmenge, wenn man dieselbe verschiedenen Temperaturen aussetzt.

A bezeichnet ein gußeiserner Kasten, dessen Form sich nach dem zu prüfenden Instrument richtet. In Fig. 28 ist ein Naudet'sches Aneroid angenommen. Der mit zwei Hähnen C und C' versehene Kasten ist luftdicht verschließbar durch die Glasplatte D. Mit dem Hahn C' wird ein Manometer oder Barometer verbunden, und C setzt das Gefäß in oder außer Communication mit der Atmosphäre. Bei Untersuchungen setzt man das Gefäß in Wasser, welches passend erwärmt wird, während der Hahn C offen steht. Dadurch erhält man eine Beobachtungsreihe bei nahezu constantem Drucke aber steigender Temperatur des Instrumentes. Hat man nun die Temperatur auf etwa 50° getrieben, so wird der Hahn C geschlossen, und man läßt den Apparat langsam abkühlen. Dabei sinkt nicht nur die Temperatur des Aneroides sondern auch der Luftdruck, und man wird eine zweite Beobachtungsreihe anstellen können, den abnehmenden Druck bei abnehmender Temperatur des Instrumentes. Das Abkühlen kann man bis auf — 20° treiben, wenn man das Gefäß in ein Gemisch von Schnee und Salz bringt; eventuell macht man die Beobachtungen an sehr kalten Wintertagen. Wird nun bei einer Temperatur von vielleicht —10° der Hahn C geöffnet und langsam Luft eintreten gelassen, so bekommt man eine dritte Reihe bei zunehmendem Druck und constanter niederer Temperatur des Aneroides. Eine vierte Reihe bei zunehmendem Druck und zunehmender Temperatur wird man erhalten, wenn man bei geschlossenem Hahn erwärmt.

Bei dem praktischen Gebrauche wird man einfach das Gefäß bei hoher Temperatur absperren und nun möglichst luftdicht abschließen. Hierauf wird man das Instrument eine Zeit lang im warmen Zimmer

stehen lassen, dann heraus in die Winterkälte bringen, wieder einige Tage stehen lassen, wieder in die Wärme bringen u. s. w. Beobachtungen des Barometers, des Manometers, des Aneroides und der Temperatur desselben geben die Daten zur Berechnung der Constanten in der Reductionsformel.

Um einen Ueberschlag über die Druckschwankungen, welche man bei diesem Verfahren erhält, zu bekommen, mögen folgende Notizen dienen. Sperrt man ab bei + 50⁰ und kühlt ab bis auf — 20⁰, so sinkt der Druck

von 760 bis auf 560 Mm.
„ 730 „ „ 570 „

Diese Druckschwankung von 160 Mm. würde einer Höhendifferenz von etwa 1700 Meter entsprechen. Daraus sieht man, daß für gewöhnlich eine einfache Abkühlung und Erwärmung des Apparates ausreicht und daß eine Luftpumpe unnöthig ist.

Will man den Druck noch geringer haben, so wird man die Abschließung bei der hohen Temperatur unter Minderdruck vornehmen, indem man einfach mit dem Munde etwas Luft aussaugt. Es ist durchaus nöthig, daß die Vergleichungen des Aneroides längere Zeit in derselben Drucklage, am besten aber bei Schwankungen desselben in Grenzen von 10 bis 20 Mm. und verschiedenen Mittelwerthen vorgenommen werden. Die raschen Luftpumpenexperimente sind durchaus zu verwerfen.

Daß bei diesem Verfahren die Temperatur des Aneroides sich mit dem Druck ändert, ist eher ein Vortheil als Nachtheil desselben.

Ueber die Berechnung der Versuche möge eine kurze Andeutung genügen. Angenommen, es sei beobachtet worden.

Zur Zeit T_0 gleichzeitig der Barometerstand B_0 (auf 0⁰ C. reducirt), die Aneroidablesung A_0 und die Temperatur des Aneroides t_0;

zur Zeit T sei B der auf 0⁰ reducirte Barometerstand, die Aneroidablesung A und die Temperatur des Aneroides t. Dann wird sein

$$
\begin{aligned}
(B-B_0) &= f\,[(A-A_0);\ (t-t_0) \text{ und } (T-T_0)] \\
&= f\,(a,\ \tau \text{ und } T) \\
&= \left\{ \begin{array}{l} c_1 a + c_2 a^2 + c_3 a^3 + \dots \\ + d_1 \tau + d_2 \tau^2 + d_3 \tau^3 + \dots \\ + e_1 T + e_2 T^2 + e_3 T^3 + \dots \\ + f_1 a \tau + f_2 a T + f_3 \tau T + \dots \\ + g_1 a^2 \tau + g_2 a^2 T + \dots \end{array} \right\}
\end{aligned}
$$

Von diesen Reihen nimmt man beliebig viele Glieder und berechnet mit sämmtlichen Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe der Constanten c, d, e ... Diese Form der Reductionsgleichung ist auf jedes System von Aneroiden anwendbar.

Chemnitz, im December 1874.

Ueber die Seismochronographen von Lasaulx und von Seebach.

Mit Abbildungen auf Taf. I [c/3].

Zur Bestimmung des Zeitpunktes eines stattgehabten Erdbebens sind neuerdings zwei Apparate von Seebach und von Lasaulx* in Vorschlag gekommen. Seebach will eine Uhr mit schräg aufgehängtem Pendel, welches durch den Erdstoß frei wird, anwenden, während das Instrument von Lasaulx eine Arretirvorrichtung für die Uhr bildet, mit welcher es verbunden ist. In dem Momente, wo das Erdbeben stattfindet, wird die Uhr abgestellt.

Dieser Apparat ist in $^1/_3$ der natürlichen Größe in Fig. 31 und 32 [c/3] abgebildet. Die Seitenansicht Fig. 31 stellt das Instrument nach dem Erdbeben, die Vorderansicht Fig. 32 dagegen vor demselben dar. Eine Messingkugel liegt auf dem Tellerchen B und drückt dasselbe sammt dem Stiele, an welchem es sitzt, nieder, wodurch auch die Feder in der Büchse A zusammengepreßt wird. Durch ein einfaches Hebelsystem wird der um die horizontale Achse D drehbare Arm C in nahezu verticaler Stellung erhalten. Bei einem Erdbeben oder einer sonstigen Erschütterung fällt die Kugel herab in die Holzschale E. Der Arm C legt sich in Folge des Federdruckes horizontal und arretirt das Pendel der Uhr, hinter welchem das ganze Instrument befestigt ist. Der Teller E ist mit Fächern versehen, so daß die Lage der herabgefallenen Kugel sofort die Richtung des Stoßes erkennen läßt.

Soviel mir bekannt ist, hat sich die Generaldirection der Telegraphen zur Anschaffung des beschriebenen Apparates entschlossen, welcher von dem Mechaniker Eschbaum in Bonn angefertigt wird. Es erscheint aber fraglich, ob derselbe sich im Gebrauche bewähren wird, da seine Einrichtung manche Uebelstände bedingt.**

Seebach's Vorschlag geht dahin, zur Zeitbestimmung eines Erdbebens eine Uhr mit arretirtem Pendel anzuwenden, welch letzteres im Momente des Stoßes frei wird. Man hat alsdann nur die Zeit, wäh-

* A. v. Lasaulx: Das Erdbeben von Herzogenrath am 22. October 1873. 8 S. in 8. (Max Cohen und Sohn. Bonn 1874.)

** Eine Vereinfachung des Lasaulx'schen Apparates unter Beibehaltung des ganzen Principes ist dadurch zu erzielen, daß man unter dem Pendel einen einfachen geraden Hebel anbringt, dessen leichter Arm des Pendels arretirt, wenn eine Kugel, welche ihn niederdrückt, durch das Erdbeben abgeworfen wird. Dadurch würden die verschiedenen Gelenke und namentlich die Feder des obigen Apparates vermieden, die großen Bewegungen des Sperrwerkes in Wegfall gebracht, der Preis jedenfalls bedeutend ermäßigt und der Apparat weniger störend gemacht werden.

rend welcher sich die Uhr bewegt hat, von der absoluten Zeit, bei welcher man die Vergleichung anstellt, abzuziehen, um die Zeit des erfolgten Stoßes zu erhalten. Seebach fordert eine genaue Uhr mit Secundenzeiger, und deshalb dürfte sein Vorschlag kaum zur allgemeineren Ausführung gelangen.

Ich halte aber eine einfache Schwarzwälder Weckuhr, die höchstens 6 Mark kostet, für diese Zwecke vollständig ausreichend. Es hat diese Uhr zugleich eine Alarmvorrichtung und kann in jedem Telegraphenbureau oder dgl. unmittelbar neben der Stationsuhr angebracht werden. Damit sie nicht verstaubt, schließt man die Uhr in einen Kasten ein, dessen Boden ein mit Papier verklebtes Loch erhält, damit das Gewicht hindurch kann. Auf diese Weise läßt sich ein Seismochronograph herstellen, welcher höchstens 10 bis 12 Mark kostet und allen Anforderungen entspricht. Die Uhr gestattet ein Ablesen auf Zehntelminuten, und es dürfte kaum möglich sein, die Zeit des Erdbebens genauer als auf $1/2$ Minute zu bestimmen. Will man etwas mehr Kosten nicht scheuen, so wähle man ein Schwarzwälderwerk mit verkupferten Eisenbestandtheilen und schwerem Pendel.

Bei Telegraphenämtern, Sternwarten rc., überhaupt an Orten, wo galvanische Batterien schon in Gebrauch sind, würde man elektrische Läutwerke mit der Uhr in Verbindung bringen, um das Ablesen möglichst schnell nach dem Stoße vornehmen zu können. In diesem Falle bringt man den Apparat in einem ruhigen, trockenen und gleichmäßig warmen Locale unter und legt die Alarmklingel an einen Ort, in welchem stets Jemand anwesend ist.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß sich die Generaldirection der Telegraphen zur allgemeinen Einführung von brauchbaren und billigen Apparaten bald entschließt, wenn solche von einem Mechaniker ausgeführt werden; und deshalb habe ich es für gerechtfertigt gehalten, vorstehende Bemerkungen zusammenzufassen. Vielleicht gewähren die Seismochronographen auch in weiteren Kreisen einiges Interesse.

Chemnitz, im December 1874.

Dr. Paul Schreiber.

Der Börsentelegraph von Otto Schäffler in Wien, beschrieben von Dr. Eduard Zetzsche.

Mit Abbildungen auf Taf II.

Mit dem Namen Börsentelegraphen bezeichnet man Typendruck-Telegraphen, welche dazu bestimmt sind, in großen Städten die Börsentelegramme zu befördern. Die für sie nöthigen Leitungen sind deshalb verhältnißmäßig kurz, und dadurch wird es möglich, bei ihnen zur Erzielung einer größeren Sicherheit und Schnelligkeit der Beförderung der Telegramme zwei oder gar drei Leitungsdrähte zu benützen. Auf der Wiener Ausstellung 1873 fanden sich zwei Börsentelegraphen, von denen der eine von Bauer und Kreb ausgestellt war und drei Schleifenleitungen erforderte; zwei dieser Leitungen dienten abwechselnd zur Einstellung der Typenräder; doch war für den richtigen, übereinstimmenden Gang der Typenräder eine Selbstcontrolle hergestellt, so daß das abgesandte telegraphische Zeichen schließlich wieder auf der Abgangsstation eintreffen mußte; erst wenn dadurch nachgewiesen wurde, daß alles in Ordnung sei, oder nachdem die etwa noch nicht richtig eingestellten Typenräder einzelner Telegraphen richtig gestellt worden waren, wurde mittels der dritten Linie das Aufdrucken des eingestellten Buchstabens veranlaßt. Der andere in Wien ausgestellte Börsentelegraph von Schäffler* arbeitet mit zwei Leitungsdrähten; er hat inzwischen einige Abänderungen erfahren und zeigt nun die nachstehend beschriebene Einrichtung.

I. Der Empfangsapparat ist in Fig. 1 [a/1] in halber natürlicher Größe in der Vorderansicht abgebildet und besitzt zwei Elektromagnete A und B, von denen der erstere in die eine Betriebsleitung L_1, der zweite in die andere L_2 eingeschaltet wird. Zwischen den Polen a_1 und a_2, b_1 und b_2 dieser beiden Elektromagnete A und B schwingen deren polarisirte Anker N und O um ihre Achsen a und b, und es wird dabei der Ausschlag derselben durch die Stellschrauben c_1 und c_2, d_1 und d_2 regulirt.

* Die Local-Telegraphen-Gesellschaft in Wien beabsichtigte diesen von ihr angekauften Telegraphen in Betrieb zu nehmen; bevor jedoch die Apparate dazu von Hrn. Schäffler angefertigt werden konnten, trat der Börsenkrach ein und veranlaßte einen Aufschub in der Ausführung des Planes, da dieselbe wegen der vorgeschriebenen Verwendung von Kabeln verhältnißmäßig kostspielig wird. Zur Zeit ist die Durchführung des Planes wieder mehr in den Vordergrund getreten; bei der Einführung des Apparates aber beabsichtigt Hr. Schäffler, den Zeichengeber für sechs von einander unabhängige Schließungskreise einzurichten und mit einem Laufwerke zu versehen, damit die Contacte für die aufeinander folgenden Buchstaben eine bestimmte und vollkommen gleich lange Dauer erhalten.

In Fig. 2 [a/3] ist das Ineinandergreifen der einzelnen Theile des Empfangsapparates deutlicher zu sehen. Auf der Achse a des Ankers N sitzt noch ein Arm e fest, welcher sich in das auf die Achse c aufgesteckte Steigrad E einlegt. Das Steigrad E trägt auf der einen Stirnfläche so viele in zwei Reihen vorstehende Stifte s, als auf der Buchstabenscheibe des Zeichengebers Schriftzeichen vorhanden sind. Der Arm e bewegt sich mit seinem freien unteren Ende zwischen den beiden Stiftenreihen hin und her und gestattet so bei jedem Hingange und bei jedem Hergange des Ankers N von einem Pole a_1 zum anderen a_2, einem Stifte s vorüberzugehen; die fortgesetzten Schwingungen des Ankers N lassen also das Steigrad E und das ebenfalls auf der Achse c sitzende Typenrad C in Umdrehung gerathen, denn von der mittels des Handgriffes H_0 aufzuziehenden Federtrommel H aus wird der Achse c durch Vermittelung der auf den Achsen G und d sitzenden Räder ein beständiger Antrieb zur Drehung ertheilt. In gleicher Weise befestigt trägt die Achse b des Ankers O einen Arm f, welcher an seinem unteren Ende an seiner Rückseite mit einer Nase h ausgerüstet ist, um mit dieser die vorspringenden Enden g_1 und g_2 des Hebels K auf der Druckachse x aufzufangen. Jede Bewegung (halbe Schwingung) des Ankers O und des Armes f soll dem Hebel K und der Druckachse x eine halbe Umdrehung zu machen erlauben; deshalb müssen sich abwechselnd das Ende g_1 und das Ende g_2 des Hebels K an die Nase h des Armes f anlegen. Auch die Druckachse x erhält von der Federtrommel H aus den Antrieb zur Drehung.

In welcher Weise die Achsen x und c von der Trommel H aus zur Drehung angeregt werden, ist aus Fig. 3 [b/3] deutlicher zu erkennen. Auf der Achse d ist die Achse i, jedoch senkrecht zu d, gelagert; das auf diese Achse i aufgesteckte Kegelrad J aber greift in die beiden mit ihren Naben lose auf der Achse d sitzenden Kegelräder m_1 und m_2 ein und sucht dieselben in gleicher Richtung, und zwar in der Richtung seiner eigenen Bewegung, umzudrehen. Weiter ist am Kegelrade m_1 das Zahnrad R_1 und an dem Kegelrade m_2 das Zahnrad R_2 befestigt, und zwar steht R_2 im Eingriffe mit dem Getriebe F auf der Achse c, R_1 dagegen mit einem Getriebe Q auf der Achse x. In Folge dieser Anordnung vermag das Federtriebwerk in der Trommel H mittels des Rades G und des Getriebes W nach Bedarf sowohl die eine, wie die andere der beiden von einander unabhängigen Wellen c und x in Umdrehung zu versetzen. Wird nämlich bei der Bewegung des Ankers O und des Armes f der Hebel K auf der Achse x losgelassen, während die Achse c durch den Arm e und einen der Stifte s gehemmt ist, so

wälzt sich das Kegelrad J, von der Achse d getrieben, auf dem Kegelrade m_2 fort, dreht sich jedoch dabei zugleich um seine eigene Achse i und versetzt dadurch das Kegelrad m_1 und mit diesem das Zahnrad R_1 in Umdrehung, so daß das letztere durch das Getriebe Q die Welle x umdreht, bis sich der Hebel K wieder an der Nase h des Armes f fängt. Solange dagegen dieser Hebel K an der Nase h gefangen ist, wird sich bei jeder halben Schwingung des Ankers N und des Armes e das Rad E mit seiner Achse c um ein Stück drehen, weil sich jetzt das Kegelrad J auf m_1 wälzen und durch die Drehung um seine Achse i das Kegelrad m_2 mit dem Zahnrade R_2, durch letzteres aber das Getriebe F in Umdrehung versetzen wird.

Nun trägt der um die Achse k (Fig. 1 und 2) drehbare Winkelhebel mkl am Ende seines kürzeren Armes km die Druckwalze n (Fig. 1) mit dem Sattel w (Fig. 5 [b/4]); der längere Arm kl dagegen endet in eine Gabel $l_1 l_2$, welche den auf der Druckachse x sitzenden Krummzapfen D (Fig. 4 [b/4]) umfaßt. Um die Achse r dreht sich der einarmige Hebel pr, welcher durch die um ihre beiden Endpunkte bewegliche Stange o mit dem Arme kl verbunden ist und mittels des an seinem Ende p angebrachten und unter der Einwirkung der Feder q_2 stehenden Stößers q_1 in das auf derselben Achse mit der Druckwalze n sitzenden Schöpfrades y eingreift. Macht der Krummzapfen D von der in Fig. 1 und 2 gezeichneten Lage aus eine halbe Umdrehung, so senkt sich der Hebelarm kl aus seiner höchsten in seine tiefste Lage, die Verbindungsstange o und deshalb auch der Hebel rp nebst dem Stößer q_1 folgen ihm nach abwärts, der Arm mk dagegen hebt sich gleichzeitig, nimmt die Druckwalze n mit empor, drückt dieselbe an das Typenrad C an und läßt zugleich den Stößer q_1 über den nächstfolgenden Zahn des Schöpfrades y hinweggehen. Während der Krummzapfen D bei der nächsten halben Umdrehung der Achse x in seine frühere Lage zurückkehrt, macht der Hebel lkm eine rückgängige Bewegung, und bei dieser dreht der Stößer q_1 das Schöpfrad y mit der Druckwalze n um einen Zahn um seine Achse; dadurch wird der von der Papierscheibe P kommende, unterhalb der Führungsrolle P_1, über die Achse k des Hebels mkl und unterhalb der auf den Arme km festgeschraubten Führungsrolle P_2 laufende und von da unter dem Sattel w über die Druckwalze n geführte Papierstreifen ein hinreichendes Stück fort bewegt, so daß ein leerer Platz zum Abdruck des nächsten Buchstabens an die Druckstelle gebracht wird.

Der Hebel mkl ist an dem Arme mk noch mit einer Nase v versehen, welche zugleich mit der Nase v_1 an dem Typenrade C zur Wirkung kommt, wenn mittels des Zeichengebers (Fig. 6 bis 9) das Typen-

rad C richtig gestellt (auf das leere Feld eingestellt) werden soll. Zu diesem Behufe ist auch der Krummzapfen D so auf die Achse x aufgesteckt, daß er in der Drucklage die Druckachse n wieder soweit von dem Typenrade C entfernt, daß letzteres sich über der Druckwalze n so lange, bis sich die Nase v_1 an die Nase v des Druckhebels mkl anlegt, frei bewegen kann, und auf diese Weise in einer bestimmten Stellung (auf dem leeren Felde) fest gehalten wird, welche zugleich einer bestimmten Stellung der Kurbel C auf der Buchstabenscheibe F des Zeichengebers entspricht, nämlich der in Fig. 6 gezeichneten Stellung auf dem leeren Felde.

Das die Typen des Typenrades C mit Druckfarbe speisende Farbrad V endlich ist mit seiner Achse U in dem Arm T eingelagert, welcher sich um die Achse S dreht. Das Farbrad V legt sich daher beständig mit angemessenem Drucke auf die Typen auf und dreht sich bei dem Umlaufen des Typenrades C zugleich mit diesem um die Achse U.

II. Der Zeichensender ist in Fig. 6 und 7 [b.d/1] im Grundriß und Längsschnitt ebenfalls in halber natürlicher Größe abgebildet. Die hohle Achse a desselben trägt das Sperrrad b, an welches sich die beiden um die Achsen c_1 und c_2 drehbaren Sperrkegel d_1 und d_2 anlegen. Der Sperrkegel d_1 enthält, wie Fig. 8 [d/3] deutlicher sehen läßt, die beiden gegen einander isolirten Platten e_1 und e_2, der Sperrkegel d_2 die ebenso gegen einander isolirten Platten f_1 und f_2. Die auf d_1 wirkenden Spiralfedern i_1 und i_2 und die auf d_2 wirkenden Spiralfedern h_1 und h_2 drücken nicht nur diese beiden Sperrkegel an die Zähne des Sperrrades b an, sondern sie bilden zugleich die Stromzuleitungen zu den Platten e_1 und e_2, f_1 und f_2. Vor den Sperrkegeln d_1 und d_2 liegen ferner die beiden isolirten Contactplatten g_1 und g_2 (Fig. 9 [d/4]), welche sich um die getrennten Achsen g_3 und g_4 drehen und durch die Spiralfedern j_1 und j_2 an die Contacte der Sperrkegelplatten e_1 und e_2, f_1 und f_2 angedrückt werden. Dabei sind die Sperrkegel d_1 und d_2 so gestellt, daß, wenn der eine über die Spitzen eines Zahnes des Sperrrades b abfällt, der andere auf die halbe Höhe eines Zahnes gestiegen ist. In Folge dessen kommt bei der Drehung des Rades b die Platte g_2 mit den Platten e_2 und f_1, gleichzeitig aber die Platte g_1 beziehungsweise mit der Platte e_1 oder f_2 in Berührung. Sind nun die Federn j_1 und j_2 — und zwar über die später zu erwähnenden Contactschrauben s_1 und s_2 (Fig. 7) und die beiden Klemmen Q_1 und Q_2 — mit den beiden Polen einer Batterie verbunden, die Spiralfedern i_2 und h_2 aber durch Drähte x_2 mit der Klemme E und der an diese geführte Erdleitung, die Spiralfedern i_1

und h_1 endlich durch andere Drähte x_1 mit der an die Klemme L_1 gelegten ersten Telegraphenleitung in leitende Verbindung gesetzt, so müssen bei Drehung des Rades b Ströme von regelmäßig wechselndem Vorzeichen (Wechselströme) in die erste Telegraphenleitung L_1 gesendet werden.

Das Zahnrad b wird durch eine Kurbel C in Umdrehung versetzt, welche in dem von der Achse a getragenen Schuh B gelagert ist. Außer der horizontalen Drehung um die Achse a kann die Kurbel C auch in einer verticalen Richtung um die Achse D so weit gedreht werden, daß sie in die Zahneinschnitte am Rande der Buchstabenscheibe F eingesenkt oder, vor dem Beginn der horizontalen Drehung, aus diesen Einschnitten ausgehoben werden kann. Die Kurbel C steht ferner durch die in der hohlen Achse a freibewegliche Stange k mit einem um eine horizontale Achse drehbaren einarmigen Hebel G_0 in Verbindung und bildet mit diesem eine Art Gelenk. Der Hebel G_0 ist an seinem freien Ende mit drei gegen einander isolirten Contactplatten m, n_1 und n_2 ausgerüstet. Ueber und unter diesen Contactplatten befinden sich die vier Haken p_1 und p_2, q_1 und q_2 zweier isolirter, um die Achsen o_1 und o_2 drehbaren Gabeln H_1 und H_2, deren Drehung um die genannten Achsen o_1 und o_2 einerseits durch die Anschlagstifte t_1 und t_2 und anderseits durch die gegen die übrigen Apparattheile isolirten Contactschrauben s_1 und s_2 begrenzt wird, zwischen welchen die Anschlagarme r_1 und r_2 hin und her gehen können; die Contactschraube s_1 ist mit der Feder j_1, s_2 dagegen mit j_2 leitend verbunden. Die Nasen u_1 und u_2 an den Gabeln und die über denselben liegenden Fallen v_1 und v_2 mit den auf die letzteren wirkenden Federn z_1 und z_2 haben der Bewegung der Gabeln H_1 und H_2 einen gewissen Widerstand entgegenzusetzen und erhalten die Contactplatten m, n_1 und n_2 in inniger Berührung mit den betreffenden Gabelhaken p_1 und q_1 oder p_2 und q_2; außerdem bewirken diese Federn, Fallen und Nasen, daß die Gabelhaken von den Contactplatten wieder ein Stück abspringen und dafür die Gabeln mit den Armen r_1 und r_2 an die Stifte t_1 und t_2 oder an die Stellschrauben s_1 und s_2 anschlagen und an diesen liegen bleiben.

Werden nun die beiden Gabeln H_1 und H_2 mit den beiden Polen einer Batterie verbunden, die Contactplatten n_1 und n_2 dagegen mit der Erde und die Contactplatte m endlich mit der zweiten Telegraphenleitung L_2 in leitende Verbindung gesetzt, so müssen während der Dauer des Hebens und des Niederdrückens der Kurbel C mit der Stange k und dem Hebel G_0 Ströme von entgegengesetzter Richtung in die Leitung L_2 gesendet werden; nach vollbrachter Hebung der Kurbel C um die Achse D dagegen werden die Batteriepole durch die Arme r_1 und r_2

der Gabeln H_1 und H_2 mit dem Contactschrauben s_1 und s_2, durch diese aber mit den Federn j_1 und j_2, also mit den Contactplatten g_1 und g_2 in Verbindung gesetzt, und bei der nun etwa folgenden horizontalen Drehung der Kurbel C werden Wechselströme in die früher erwähnte Leitung L_1 eintreten; nach vollbrachter Einsenkung der Kurbel C endlich in eine Zahnlücke am Rande der Buchstabenscheibe F ist die Batterie ganz aus beiden Leitungen L_1 und L_2 ausgeschaltet. Sowohl beim Niederdrücken der Kurbel C, wie beim Heben derselben macht nämlich der Hebel G_0 mit den Contactplatten m, n_1 und n_2 die Bewegung mit und geht beim Niederdrücken der Kurbel empor, beim Heben nach unten; auch nimmt der Hebel G_0 beide Male die Gabeln H_1 und H_2 mit, und es berührt während des Niederdrückens der Kurbel C die Platte m den Haken p_1 der Gabel H_1 und die Platte n_2 den Haken p_2 der Gabel H_2, während des Hebens der Kurbel C dagegen die Platte m den Haken q_2 der Gabel H_2 und die Platte n_2 den Haken q_1 der Gabel H_1. Nach vollendetem Niederdrücken und Heben aber befinden sich die Contactplatten m, n_1 und n_2 nicht mehr in Berührung mit den Haken p_1 und p_2 oder q_1 und q_2 der Gabeln.

An dem Zeichengeber ist endlich noch ein einfacher Taster T (Fig. 6) angebracht, mittels dessen sich die zweite Leitung L_2 zwischen der Klemme L_2 und dem Punkte N unterbrechen läßt, so oft man den seitlich vorstehenden Knopf K mit dem Finger hineindrückt.

III. Es bleibt nun nur noch übrig, mit Hilfe von Fig. 10 [d/4] die Einschaltungsweise und das Spiel der Apparate zu erläutern. In dieser Einschaltungsskizze sind von der telegraphirenden Station die beiden Elektromagnete A' und B' des Empfängers mit ihren beiden Schenkeln a_1 und a_2, b_1 und b_2 und außerdem die wesentlichen Theile des Zeichengebers angedeutet und mit denselben Buchstaben wie in Fig. 6 bis 9 bezeichnet. Von A' und B' aber laufen die Telegraphenleitungen L_1 und L_2 nach den Elektromagneten A'' und B'' der Empfangsstation und in dieser zur Erde E''. Die Batterie B_0 ist in der Weise mit den Gabeln H_1 und H_2 verbunden, daß sich beim Emporheben der Kurbel C die polarisirten Anker O der in L_2 eingeschalteten Elektromagnete B' und B'' an die Stellschrauben d_2 legen, wie es in Fig. 1 gezeichnet ist, und daß dabei zugleich auch der Druckhebel mkl die in Fig. 1 und 2 angegebene Lage einnimmt. Beim Emporheben der Kurbel tritt ja die Platte n_1 mit dem Haken q_1 der Gabel H_1, die Platte m dagegen mit dem Haken q_2 der Gabel h_2 auf kurze Zeit in Berührung, und so wird ein Strom von B_0 in die Leitung L_2 gesendet.

Zuvörderst werden nun die Typenräder sämmtlicher in dieselbe Linie eingeschalteten Empfangsapparate in eine übereinstimmende Stellung gebracht. Zu diesem Behufe legt man die Kurbel C des Zeichengebers an einer ganz beliebigen Stelle in die Verzahnung am Rande der Buchstabenscheibe F ein. Dabei kommt die Contactplatte m vorübergehend mit dem Haken p_1 der Gabel H_1, und die Platte n_2 mit dem Haken p_2 der Gabel H_2 in Berührung; der Strom der Batterie B_0 geht während dieser Zeit von dem Pole K_0 über o_2 nach H_2, p_2, n_2 zur Erde E′, von dem anderen Pole Z_0 aber nach o_1, H_1, p_1, m, T, in der Leitung L_2 durch B′ und B″ und endlich zur Erde E″. Da aber dieser Strom die entgegengesetzte Richtung von dem beim Heben der Kurbel C in die Leitung L_2 gesendeten Strome besitzt, so werden die Anker O der Elektromagnete B′, B″ u. s. w. sämmtlicher Empfänger sich von den Polen b_2 hinweg zu den Polen b_1 bewegen, sich von Stellschrauben d_2 an die Stellschrauben d_1 legen, der Hebel f wird also das Ende g_1 des Hebels K (Fig. 2) freilassen, dessen Achse x wird eine halbe Umdrehung machen, bis sich der (etwas längere) andere Arm von K mit dem Vorsprunge am Ende g_2 wieder an der Nase h fängt. Bei der halben Umdrehung der Achse x macht auch der Krummzapfen D eine halbe Drehung und legt dabei das Ende m des Druckhebels mkl an das Typenrad an. Wenn darauf die Kurbel C am Ende ihres Niederganges (in dem Zahneinschnitte von F) ankommt, springen die Gabeln H_1 und H_2 durch die Wirkung der oberhalb derselben liegenden Fallen v_1 und v_2 und der auf diese drückenden Federn Z_1 und Z_2 von den Contactplatten m und n_2 ab, und dadurch ist der Stromkreis unterbrochen. Jetzt wird mittels des Knopfes K der Hebel des Tasters T, zur Unterbrechung der Leitung L_2, von seinem Contactständer t abgehoben und die Kurbel C aus dem Zahneinschnitte der Buchstabenscheibe F ausgehoben; dabei treten zwar die Contactplatten m und n_1 mit den Haken q_2 und q_1 der Gabeln H_1 und H_2 in Berührung, allein der Strom der Batterie B_0 kann trotzdem nicht in die Leitung L_2 gelangen, weil dieselbe durch T unterbrochen ist; daher verharren denn auch die Druckhebel mkl sämmtlicher Empfänger in ihrer Lage an den Typenrädern C. Ist aber die Kurbel vollständig aus dem Einschnitte von T ausgehoben, so springen die Gabeln H_1 und H_2 durch die Wirkung der Fallen v_1 und v_2 und der Federn Z_1 und Z_2 wieder von den Platten n_1 und m ab und legen sich mit den Armen r_1 und r_2 an die Contactschrauben s_1 und s_2 an, wie es in Fig. 10 gezeichnet ist. Die Batterie B_0 ist daher jetzt wieder aus der Druckleitung L_2 ausgeschaltet, zugleich aber auch in die zum Einstellen der Typenräder dienende Linie L_1 eingeschaltet. Der Strom

kann nämlich von K_0 über o_2, r_2, s_2 und j_2 nach g_2, von Z_0 über o_1, r_1, s_1 und j_1 nach g_1 gelangen und wird, während der nun folgenden Umdrehung der Kurbel C abwechselnd von g_2 aus über f_1 oder von g_1 aus über e_1 nach x_1 und von da in die Leitung L_1, in dieser aber durch A′ und A″ nach E″ gehen, während sich ihm gleichzeitig im ersteren Falle ein Weg von g_1 aus über f_2, im zweiten Falle von g_2 aus über e_2 nach x_2 und zur Erde E′ darbietet.

Die auf diese Weise während der Umdrehung der Kurbel C der Einstellungslinie L_1 zugeführten Wechselströme lassen die Anker N der Elektromagnete A′ und A″ zwischen den Stellschrauben c_1 und c_2 hin- und hergehen, und dabei wird sich jedes Typenrad C so lange umdrehen, bis es mit seiner Nase v_1 an der Nase v seines Druckhebels mkl hängen bleibt. So kommt schließlich jedes Typenrad C auf sein leeres Feld zu stehen, und es ist nun nur noch nöthig, daß auch die Kurbel C des Zeichengebers, wie in Fig. 6, auf das dieser Stellung der Typenräder entsprechende leere Feld der Buchstabenscheibe F geführt und in den dortigen Einschnitt des Zahnkranzes niedergedrückt wird, worauf endlich der Knopf K loszulassen und so die Unterbrechung der Leitung L_2 im Taster T zu beseitigen ist.

Soll dann das Telegraphiren beginnen, so wird die Kurbel C aus dem Zahneinschnitte am leeren Felde wieder ausgehoben; hierbei kommt die Contactplatte m zunächst wieder mit dem Haken q_2 der Gabel H_2 und die Contactplatte n_1 mit dem Haken q_1 der Gabel H_1 in Berührung, so daß der jetzt in die Druckleitung L_2 geschickte Strom die Anker O der Empfangsapparat-Elektromagnete B′ und B″ wieder an die Pole b_2 anlegt, die Arme mk der Hebel mkl aber wieder von den Typenrädern C′ und C″ entfernt, letztere also freiläßt. Bei der Umdrehung der Kurbel C werden dann die Typenräder C′ und C″ sämmtlicher Empfänger, durch die Wirkung der die Einstellungsleitung L_1 durchlaufenden Wechselströme, der Kurbel Schritt für Schritt folgen, bis endlich nach der so bewirkten Einstellung der Typenräder C′ und C″ auf den zu telegraphirenden Buchstaben (oder Ziffer) die Kurbel C in den Zahneinschnitt an diesem Schriftzeichen der Buchstabenscheibe niedergedrückt wird, einen dem früheren entgegengesetzten Strom in die Druckleitung L_2 und die Elektromagnete B′ und B″ sendet und dadurch in der bereits beschriebenen Weise das eingestellte Schriftzeichen auf dem Papierstreifen abdruckt, den letzteren aber nach dem erfolgten Abdruck um ein Stück fortschiebt. Darauf wiederholt sich dasselbe Spiel: die Kurbel C wird gehoben, auf das nächste Schriftzeichen, welches telegraphirt werden soll, geführt und niedergedrückt u. s. w.

Will man dagegen denselben Buchstaben oder dieselbe Ziffer zwei oder mehrere Mal hinter einander drucken, so darf man die nach dem ersten Abdruck wiedergehobene Kurbel C nicht über der Buchstabenscheibe weiter drehen, sondern man muß sie auf derselben Stelle, in denselben Zahneinschnitt noch ein oder mehrere Mal niederdrücken. Um endlich am Ende eines Wortes oder Satzes einen leeren Raum auf dem Streifen frei zu lassen, stellt man die Kurbel C und die Typenräder C′ und C″ auf das leere Feld ein und drückt die Kurbel in den zugehörigen Zahneinschnitt nieder.

Durch die Anwendung zweier Leitungen L_1 und L_2 ist es möglich geworden, sowohl die (polarisirten) Anker N der für die Einstellung benützten Elektromagnete A′,A″ u. s. w., wie die (ebenfalls polarisirten) Anker O der Druckelektromagnete B′,B″ u. s. w. blos durch Wechselströme bewegen zu lassen, und der dadurch ermöglichte Wegfall aller Abreißfedern an den Ankern hat eine größere Sicherheit und Zuverlässigkeit im Gange dieser Börsentelegraphen zur Folge.

Elektro-katalytisches Feuerzeug; von Voisin und Dronier.

Mit Abbildungen.

Wenn man die Spirituslampe, welche dazu gedient hat, eine Platin-Spirale rothglühend zu machen, auslöscht, so erhält sich die Spirale rothglühend in Folge der durch die Erhitzung erhöhten katalytischen Wirkung des Platins auf die von der Lampe ausströmenden brennbaren Dämpfe, welche sich fortdauernd am Metall entzünden und letzteres dadurch auf derselben Temperatur erhalten, wie wenn die Lampe nicht ausgelöscht worden wäre. Ein Beweis dafür liegt in der Erscheinung, daß eine rothglühende Spirale, wenn sie in einen etwas Aether enthaltenden geschlossenen Raume gebracht wird, rothglühend bleibt, so lange sich in dem Raume brennbare Dämpfe entwickeln.

Bei diesen Versuchen erhält sich die Spirale nur nahezu dunkel rothglühend; diese Temperatur reicht aber zum Anzünden fester Körper nicht hin. Wenn man dagegen in geeigneter Weise die Elektricität zu Hilfe nimmt, so kann man die katalytische Wirkung bis zur Entzündung des Dochtes einer Petroleumäther-Lampe steigern.

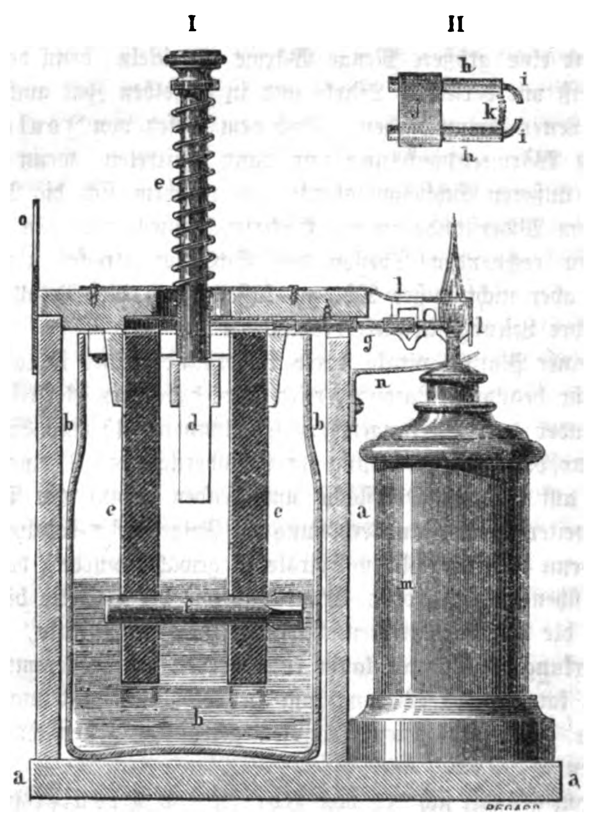
Wenn nämlich ein elektrischer Strom aus einem Leiter mit großem Querschnitte und großem Leitungsvermögen in einen anderen von kleinerem Querschnitte und geringerem Leitungsvermögen übergeht, so wird

sich an den Verbindungsstellen der beiden Leiter die elektrische Spannung ändern und eine größere Menge Wärme entwickeln, denn der elektrische Strom muß mit derselben Stärke und in derselben Zeit auch durch den schlechten Leiter hindurchgehen. Nach dem Gesetz von Joule wird aber die höchste Wärmeentwickelung nur dann auftreten, wenn der Widerstand im äußeren Schließungskreise, in welchem sich die Wärme entwickelt, dem Widerstande in der Elektricitätsquelle und den unmittelbar zu ihm zu rechnenden Theilen des Schließungskreises gleich kommt. Dabei ist aber nicht außer Acht zu lassen, daß die Metalle beim Erwärmen ihre Leitungsfähigkeit vermindern.

In einer Platin-Spirale, deren Widerstand kleiner ist, als derjenige der mit ihr benützten Batterie, wird man durch den elektrischen Strom nach einander drei Wirkungen erzielen können: 1) eine Erhöhung der Temperatur durch Vergrößerung ihres Widerstandes; 2) eine katalytische Wirkung auf die ihre Oberfläche umgebenden brennbaren Dämpfe und 3) eine weitere Widerstandserhöhung in Folge dieser katalytischen Wirkung. Wenn nun die Platin-Spirale so gewählt wurde, daß sie beim Hellrothglühen ebenso großen Widerstand wie die Batterie bietet, so erhält man die höchste Wärmeentwickelung, und die Spirale, welche ohne die Mitwirkung der Dämpfe kaum roth werden würde, kommt beim Auftreten der katalytischen Wirkung zum Hellrothglühen, und man wird mit ihrer Hilfe einen mit jenen Dämpfen getränkten festen Körper anzünden können.

Darauf gründet sich der von Boisin und Dronier in Paris der Société d'Encouragement (Bulletin, November 1874 S. 552 und S. 659) vorgelegte Apparat, welcher sich auch in einer großen Anzahl anderer Fälle (z. B. beim elektro-calorischen Motor von Lenoir, bei unterseeischen Torpedos, vielleicht auch bei Minenzündern und dem Anzünden von Gasflammen) benützen läßt, da er so zu sagen ohne Kosten die Wärmewirkung der elektrischen Ströme zu vermehren gestattet.

Das elektro-katalytische Feuerzeug von Boisin und Dronier ist umstehend in Fig. I in $^2/_3$ der wahren Größe abgebildet, während Fig. II den Grundriß des eigentlichen Anzünders (conflagrateur) in wahrer Größe zeigt. Das Feuerzeug befindet sich in einer kleinen Büchse a, welche an dem Henkel o aufgehängt werden kann. In der Büchse a steht ein Glas b, welches bis zu einer Marke herauf mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali gefüllt wird. Diese Flüssigkeit erhält man entweder, indem man in einen zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllten Liter 160 Grm. Schwefelsäure und 80 Grm. doppeltchromsaures Kali einbringt und darauf den Liter mit Wasser vollfüllt; oder indem man in den zu $^2/_3$ mit Wasser



gefüllten Liter 200 Grm. des Erregungssalzes, welches die Erfinder liefern, einbringt und dann ebenfalls den Liter mit Wasser vollgießt. Zur Vermeidung des Abwägens wird das Erregungssalz in Kügelchen geliefert, und man braucht dann, nach dem Einfüllen des Wassers bis zu der durch jene Marke angedeuteten Höhe herauf, blos ein solches Kügelchen hineinzuwerfen. Die Flüssigkeit im Elemente läßt sich lange Zeit hindurch benützen; denn nach Boisin und Dronier kann man 500mal anzünden, ohne sie zu erneuern. Rücksichtlich des Preises der Füllungsflüssigkeit des Elementes würde das elektro-katalytische Feuerzeug eine Ersparniß im Verhältniß von 13:1 gegenüber den jetzt gebräuchlichen chemischen Zündhölzchen gewähren. Leider zeigt sich aber der Apparat manchmal launenhaft.

An dem Deckel der Büchse a, welcher an dieser mittels zweier Haken befestigt wird, sind zunächst zwei Kohlenplatten c, c festgemacht und unten durch einen Stift f mit einander verbunden. Zwischen den Kohlenplatten befindet sich das Zink d des Elementes, welches an dem

Kolben e sitzt und für gewöhnlich mit demselben durch eine Spiralfeder nach oben gezogen wird. Drückt man mit dem Finger auf den Kolben e, so geht derselbe in seiner Führung nieder, und das Zink taucht schließlich in die Flüssigkeit ein, bis der Stift f seiner Bewegung ein Ziel setzt. So wird zugleich das Zink d immer gleichtief in die Flüssigkeit eingetaucht. Uebrigens braucht das Zink, um die erforderliche Wirkung hervorzubringen, nicht tief in die Flüssigkeit einzutauchen; bei einer Eintauchung von weniger als 0,5 Quadratcentim. des Zinks wird die Spirale sofort hellroth und zündet die Lampe an. Das Zink braucht erst nach etwa 15000 Anzündungen erneuert zu werden, was sich nach dem Abnehmen des Deckels (zugleich mit den Kohlenplatten c, c, dem Zink d und dem Kolben e), dem Herausziehen des Stiftes f und dem Abschrauben des Knopfes oben am Kolben e sehr leicht bewerkstelligen läßt.

In gleicher Höhe treten vorn zwei parallele Kupferstäbchen g, g, als Zuführer des elektrischen Stromes, unter dem Deckel aus der Büchse a heraus; auf ihnen ist die in Fig. II abgebildete Anzündungsvorrichtung angebracht. In die beiden Kupferröhrchen h, h sind zwei kleine Stäbchen i, i eingesteckt und durch Reibung befestigt; dieselben sind einander zugekrümmt und durch die Platinspirale k, welche die katalytische Wirkung hervorbringen soll, mit einander verbunden. Diese Spirale besteht aus feinem Draht, welcher in seiner mittleren Partie sehr dünn ausgewalzt ist; seine Länge und sein Widerstand müssen in der früher angedeuteten Weise berechnet und genau ausprobirt werden, sonst bleibt die beabsichtigte Wirkung aus; der Draht muß auch eine möglichst große Oberfläche besitzen. Das Kupferstück j verbindet die beiden Röhrchen h, h zu einem Ganzen; doch ist jedes Röhrchen auf seiner ganzen in dem Stück j steckenden Länge mit isolirendem Papier umwickelt, damit die beiden durch die Stäbchen g, g zugeführten Elektricitäten sich nicht durch das Stück j vereinigen können, sondern die Spirale k durchlaufen müssen.

Die am Deckel der Büchse a befestigte durchbrochene Kupferplatte l ist vor und seitwärts von dem Anzünder nach unten gebogen, um zu verhüten, daß man mit den Fingern an die Spirale komme.

Auf der Grundplatte der Büchse a steht eine kleine Petroleumäther-Lampe m, deren Docht bis nahe an die Spirale k heranreicht, denselben jedoch nicht berührt. Die Dülle der Lampe m wird zwischen die beiden Zinken einer an der Büchse a befestigten Gabel n geschoben und so die Lampe in der Lage festgehalten, in welcher sie stehen muß, wenn das Feuerzeug sicher wirken soll. Beim Füllen der Lampe wird der Dochtträger abgeschraubt, der Behälter mit Petroleumäther gefüllt, das Ueberflüssige wieder herausgegossen, so daß nur der Schwamm gesättigt

bleibt. Der Docht muß, behufs guter Zuführung des Aethers, im Inneren eine Länge von wenigstens 4 bis 5 Centim. erhalten. Der Docht darf nie die Spirale oder die Schutzplatte berühren, muß vielmehr 1 bis 1,5 Millim. davon abstehen.

An dem Feuerzeuge, d. h. unter der Spirale k, darf man nie chemische Zündhölzchen anzünden, weil sich sonst Platinphosphür bilden würde, was das Feuerzeug träge machen und zur Auswechselung der Spirale nöthigen würde. Hat man aber die Lampe unter der Spirale hervorgenommen, so kann man an ihr auch Zündhölzchen anzünden.

E—e.

Ueber die neuesten Fortschritte in der Soda- und Chlorkalk-Industrie in England; von Dr. Georg Lunge (South-Shields).

(Fortsetzung von S. 477 des vorhergehenden Bandes.)

Die Einführung der Salpetersäure geschieht in England wohl nirgends in flüssiger Form, sondern gasförmig, durch Einwirkung der Hitze der Kiln-Gase auf ein Gemenge von Natronsalpeter und Schwefelsäure. Die alte, rohe Methode, dieses Gemenge in eisernen Töpfen in die Kilns selbst einzubringen, wobei die überschäumende Masse häufig den ganzen Betrieb störte, existirt schon längst in keiner irgend gut geleiteten Fabrik mehr; dagegen findet man merkwürdigerweise selbst in manchen großen Fabriken noch dieselben Töpfe, allerdings in besonderen Ofen-Abtheilungen, darunter gußeiserne Platten mit aufgebogenem Rande zum Auffangen des Ueberschäumenden. Diese „Nitre-Ovens" sind entweder in einer Erweiterung des auf den Kilns selbst fortlaufenden Gascanales, oder in einer besonderen Abtheilung hinter dem letzten Kiln angebracht. Die Töpfe fassen nur etwa 3,5 bis 5 Kilogrm. Salpeter, müssen also sehr häufig ausgewechselt werden — eine sehr unangenehme Operation, da die Arbeitsthür länger offen bleiben muß, wodurch ein Entweichen von schwefliger Säure nach außen und Einströmen von Luft nach innen bedingt wird. Ein besseres System, welches sehr wenig zu wünschen übrig läßt, hat sich zuerst in Lancashire und dann am Tyne in den meisten gut geleiteten Fabriken eingebürgert. Man benützt danach fest eingemauerte halbcylinderförmige Tröge von Gußeisen, welche mit einem Abflußrohre auf der einen Stirnfläche unten versehen sind. In das Abflußrohr ist ein langer eiserner conischer Stöpsel dicht eingeschliffen.

Die Tröge stehen auf ähnlichen Platten mit aufstehendem Rande zum Auffangen des Ueberschäumenden, wie oben beschrieben; sie sind von einem Gewölbe überspannt und werden von den Kiln-Gasen vor dem Eintritt in die Kammer oder in den Gloverthurm umspült. (Ich halte es noch immer für besser, dazu einige Kilns zu bestimmen, deren Gasgemisch mit den Salpeterdämpfen nicht in den Gloverthurm, sondern direct in die Kammer geht.) In dem Deckgewölbe ist ein gußeiserner, mühlrumpfförmiger Trichter mit Schieber an der Verengung, und ein Bleitrichter mit schwanenhalsförmigem Abflußrohre angebracht. Durch ersteren wird die ganze Charge Salpeter (12 bis 24 Kilogrm. auf einmal) eingebracht, und nach Schließung des Schiebers durch Aufschütten der nächsten Charge ein gasdichter Verschluß bewirkt; der Bleitrichter dient zum allmäligen Eingießen der Schwefelsäure. Ein Rechen, dessen Stiel durch eine Stirnwand des Gewölbes geht, dient zum Ausbreiten des Salpeters und Mischen mit der Säure in jedem Troge. Nach Beendigung der Zersetzung wird das heiße, ganz dünnflüssige doppeltschwefelsaure Natron durch Oeffnung des eingeschliffenen Stöpsels auf eine vorn angebrachte Eisenplatte entleert, worauf der Trog für die nächste Beschickung bereit ist. Während der ganzen Operation kann ein Entweichen von Gas nach außen oder ein Einströmen von Luft nach innen fast gar nicht oder höchstens nur auf Secunden stattfinden. Indem man immer mehrere solche Tröge anwendet und abwechselnd beschickt, kann man einen recht gleichmäßigen Strom von Salpetergas erzielen.

Die Anwendung der Gay-Lussac'schen Absorptionsthürme war in England bis vor wenigen Jahren noch keineswegs Regel, und namentlich in Lancashire waren sie nur sehr selten zu finden. Seitdem jedoch der höhere Preis des Natronsalpeters darauf führte, auf möglichste Ersparniß desselben zu denken, fand der Gay-Lussac'sche Thurm mehr Verbreitung; die Säure für denselben wurde meist in Bleipfannen mit oberschlächtigem Feuer, wie ich sie früher in diesem Journal (1871 **201** 352) beschrieben habe, oder auf ähnliche Weise concentrirt. Ganz allgemein, wenigstens in allen besseren Fabriken Englands, ist jedoch der Gay-Lussac'sche Apparat angewendet, seitdem er, wie dies jetzt überall in England geschieht, mit dem Glover'schen Thurme verbunden ist, wodurch jede weitere Concentration der Säure fortfällt, so daß man nur noch an den wenigsten Orten noch Abdampfungs-Pfannen findet. Den Glover'schen Apparat habe ich in diesem Journal (1871 **201** 341; vergleiche auch **202** 532) ausführlich beschrieben, brauche aber kaum erst zu bemerken, daß derselbe seit jener Zeit noch mehrfache Verbesserungen erfahren hat, über welche

die sich dafür Interessirenden am leichtesten von dem Erfinder selbst (Adresse: John Glover Esq., Wallsend near Newcastle-upon-Tyne) Auskunft erhalten können. Bei regelmäßigem Betriebe, d. h. wenn keine außerordentlichen Störungen vorkommen, verbraucht man im Durchschnitt nach den von mir über die Fabriken im Tyne-District angestellten Ermittelungen, 3½ Proc. Natronsalpeter auf den in dem chargirten Pyrit enthaltenen Schwefel, die best geleiteten und mit ausreichenden Apparaten ausgestatteten Fabriken weniger (einige wollen bis 2 Proc. heruntergehen, was ich jedoch nicht mehr verbürgen kann); bei unzureichenden Apparaten kommt man auf 5 Proc. und vielleicht noch höher. *

---

* Während des Niederschreibens meines Berichtes kommt mir der Aufsatz von Fr. Vorster im ersten und zweiten Septemberhefte dieses Journals (1874 **213** 411 und 506) zu Gesicht, und obwohl es nicht meine Aufgabe ist, als Vertheidiger des von mir zuerst dem deutschen Publicum vorgeführten Glover'schen Thurmes aufzutreten, so kann ich doch nicht umhin, die meiner Meinung nach unbegründeten Ausstellungen zu widerlegen. Der Zweck von Vorster's Arbeit: die wissenschaftliche Erforschung des im Glover'schen Thurme vorgehenden Processes, ist im höchsten Grade lobenswerth, und würde wohl auch vollkommen erreicht worden sein, wenn der Verfasser, wie er in der Einleitung sagt, seine Resultate durchaus auf Beobachtungen stützte, welche an im Betriebe befindlichen Apparaten gemacht worden sind. Man sieht aber aus folgendem, daß diese Bemerkung sich eben nur auf die beiden ersten Functionen des Thurmes bezieht, nämlich die Concentrirung und die Neubildung von Säure; in Bezug auf beide Punkte macht Vorster Angaben aus dem Großbetriebe, deren Zuverlässigkeit zu bestreiten mir fern liegt. Der Verfasser weist dadurch sehr bestimmt die günstige Wirkung des Glover'schen Thurmes als Concentrationsapparates nach und stellt namentlich auch fest, daß der durch denselben vermiedene Verlust der beim Concentriren verdampften Schwefelsäure gar nicht so unbedeutend ist, wie es Bode (vergl. dies Journal, 1871 **202** 452) meint, welcher ihn nicht für irgendwie nennenswerth und für ein großes Minimum hält. Im Gegensatze zu solchen unbewiesenen Allgemeinheiten beweist Vorster (a. a. O. S. 417), daß die beim Verdampfen entweichende, aber natürlich in der ersten Kammer wieder gewonnene Schwefelsäure täglich 3,89 Proc. des ganzen Betrages ausmacht.

Ganz anders stellt es sich aber, wenn Vorster sich zur Besprechung der zweiten wichtigen Function des Gloverthurmes, nämlich zu der Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure aus dem Gay-Lussac'schen Absorptionsthurme wendet. Aus Beobachtungen im Großen stellt er nur fest, daß die Austreibung der Nitroverbindungen bis auf einen verschwindend kleinen Betrag eine Thatsache der täglichen Praxis ist. Indem er aber zur Betrachtung der Frage übergeht, ob in dem Gloverthurm eine zu weit gehende Reduction der Stickstoffverbindungen, und mithin ein theilweiser Verlust derselben als permanente Gase (Stickoxydul oder Stickstoff) stattfindet, verläßt er den Boden des Großexperimentes, und beschreibt eine größere Anzahl von anscheinend mit größtem Fleiße und Umsicht geführten Laboratoriums-Versuchen, aus welchen hervorgehen soll, daß allerdings eine solche zu weit gehende Reduction, und zwar in ganz bedeutendem Maßstabe stattfindet. Die meisten seiner Versuche wurden freilich unter Bedingungen angestellt, welche von den im Gloverthurme obwaltenden völlig verschieden sind, und ihr Resultat kann somit in keiner Art als maßgebend betrachtet werden. Je nach Abänderung der Bedingungen fand Vorster Verluste von 55,1 32,5 58,5 40,25 67,9 Proc. — und zwar war gerade der letzte Versuch, wie Vorster meint, unter solchen Bedingungen angestellt worden, wie sie denen im Großen herrschenden ganz ähnlich sind, und wird von ihm als „völlig maßgebend" für die Verluste im Gloverthurme angesehen (a. a. O. S. 508). Er schließt mithin (S. 511), daß der Glover'sche Thurm zwar zur Concentration der Kammer-

Die weitere Concentration der Schwefelsäure, bis auf 65 oder 66° B., gehört nicht mehr in den Kreis der Sodafabrikation; es ist übrigens darüber nur schon allgemein bekanntes zu sagen. Die verschiedenen

---

säure, aber nicht zur Denitrirung der nitrosen Säure geeignet sei, daß der von den deutschen Fabrikanten befolgte Weg der directen Einführung der nitrosen Säure in die Kammer nach vorheriger Mischung mit Wasser der richtigere sei, und daß man dadurch in England 2 Proc. oder jährlich 3600 Tonnen Natronsalpeter unnöthigerweise verschwende. Bei einem mittleren Handelspreise von £ 13 (260 Mark) pro Tonne beliefe sich obige Quantität auf einen Geldwerth von £ 46800 oder 936000 Reichsmark jährlich, und müßte man sich mindestens wundern, warum die englischen Fabrikanten die ihnen ja doch längst bekannte und früher auch von ihnen allein ausgeübte Methode der Verdünnung mit heißem Wasser verlassen haben und sämmtlich zu dem Gloverthurme übergegangen sind. Diese Verwunderung schwindet freilich, wenn man sich die Sache näher ansieht, und es stellt sich dann heraus, daß Vorster's Laboratoriumsversuche, wenn man die Richtigkeit seiner Untersuchungsmethoden und die Zuverlässigkeit seiner Beobachtungen ganz außer Frage stellt, nur ein freilich schon längst als Axiom Feststehendes beweisen — nämlich, daß es ganz ungemein schwer ist, im Laboratorium die im großen Fabrikbetriebe existirenden Bedingungen so nachzuahmen, daß man ohne weiteres von dem Ersteren Schlüsse auf die Letzteren ziehen kann. Daß dies mit den Vorster'schen Versuchen ganz eminent der Fall war, daß diese den Bedingungen des Großbetriebes durchaus nicht entsprechen und seine auf sie gebauten Schlüsse völlig werthlos sind, geht mit vollster Sicherheit schon aus seinen eigenen Ziffern hervor. Nach Vorster soll man nämlich 40 bis 70 Proc. Stickstoffverbindungen im Gloverthurme verlieren; wir wollen der Einfachheit wegen 50 Proc. annehmen. Nun führt Vorster an, daß in dem betreffenden Kammersysteme täglich 8900 Kilogrm. Schwefelkies mit 48 Proc., also 4272 Kilogrm. Schwefel chargirt wurden; ferner daß im Thurme C binnen siebzehn Tagen 33, und im Thurme A 147 Eggs nitrose Säure herabflossen. Dies macht zusammen 180 Eggs zu 1600 Liter, = 288000 Liter, oder per Tag 16941 Liter. Vorster gibt das specifische Gewicht der Säure zu 1,75 und ihren Durchschnittsgehalt = 1,91 Proc. Stickstofftrioxyd an. Das erstere entspricht einem Gewichte von 29647 Kilogrm., das letztere ist = 4,27 Proc. Natronsalpeter, zusammen also 1265,9 Kilogrm. Natronsalpeter täglich. Wenn man nun davon auch nur 50 Proc. verliert, was nach Vorster's Versuchen eine viel zu günstige Annahme ist, so beträgt der tägliche Verlust 632,9 Kilogrm. Natronsalpeter, d. h. auf die Menge des chargirten Schwefels berechnet 14,8 Proc. von demselben. Da man nun ohnehin schon etwa 3 Proc. Verlust auch bei dem Verdünnungsverfahren durch den Kamin, die Kammersäure ꝛc. erleidet, so würde der Gesammtverlust an Natronsalpeter sich auf beiläufig 18 Proc. von dem chargirten Schwefel steigern — eine Ziffer, deren Absurdität sämmtliche Vorster'schen Laboratoriumsversuche und die darauf gebauten Schlußfolgerungen schonungslos über den Haufen wirft. Vorster selbst gibt den Verlust beim Arbeiten mit dem Gloverthurm auf 5 Proc. von dem verbrannten Schwefel an; diese Ziffer wird jedoch in den mit guten Apparaten ausgestatteten Fabriken nur bei Betriebsstörungen erreicht, und kann man bei guten Apparaten ganz gut, wie erwähnt, mit drei Procent von dem chargirten Schwefel auskommen, welches eben auch der bei dem Verdünnungsverfahren gewöhnlich stattfindende Verlust ist. Erst nachdem es in den ersten Fabriken vollauf festgestellt worden war, daß der Salpeterverbrauch bei der Denitrirung im Gloverthurm nicht oder jedenfalls nur ganz unerheblich größer als in der Kochtrommel ist, haben sich die hiesigen Fabrikanten allmälig sämmtlich entschlossen, Kochtrommeln und Concentrationspfannen gegen den Gloverthurm auszutauschen, welcher nicht nur die Feuerung für Dampf und Concentration erspart, sondern auch die Gase kühlt und somit die erste Säurekammer erheblich schont.

Ich habe übrigens die Menge der in meinem eigenen Kammerbetriebe durch den Gloverthurm passirenden nitrosen Säure berechnet, und finde folgendes. Im Durchschnitte fließen durch den Gloverthurm täglich 12960 Liter = 22680 Kilogrm. — mit einem Durchschnittsgehalt von Stickstoffverbindungen, entsprechend 30 Proc. salpetersaurem Natron, also 680 Kilogrm. von demselben. Wenn nun nicht 67 sondern nur

Vorschläge zur Vermeidung der Platin- oder Glasretorten haben sich nicht bewährt und werden in England wenigstens nirgends ausgeführt. Der Faure-Keßler'sche Apparat — mit flacher Platinschale — (beschrieben 1874 211 26. 213 204), welchem vielleicht ein besseres Schicksal bevorsteht, scheint bis jetzt in England noch nicht eingeführt zu sein.

Ich habe bislang immer von den Verbesserungen in der Schwefelsäurefabrikation als Zweig der Sodafabrikation gesprochen; es ist aber keineswegs unwahrscheinlich, daß in dieser Beziehung bald eine noch viel radicalere Verbesserung bevorsteht, nämlich die völlige Verbannung der Schwefelsäurefabrikation mit Kammern, Thürmen u. ff., ja auch der Sulfat-Kessel und Oefen aus den Sodafabriken. Das Hargreaves'sche Verfahren (vergleiche dies Journal, 1874 212 259) scheint in Deutschland, wenn auch bekannt, doch lange nicht die Beachtung gefunden zu haben, welche es unleugbar verdient, und welche demselben in England im vollsten Maße zu Theil wird. Man muß es mit größter Bereitwilligkeit anerkennen, mit welch unermüdlicher Energie Hargreaves seit einer ganzen Reihe von Jahren gearbeitet hat, um eines nach dem anderen der großen Hindernisse wegzuschaffen, welche sich der technischen Ausführung des, im Principe ja schon längst vor ihm bekannten, aber nie wirklich gelungenen Verfahrens entgegenstellten. Eine der größten Schwierigkeiten war diejenige, dem Kochsalze einen hinreichenden Grad von Porosität zu geben, um es für die Gase vollkommen permeabel zu machen; die Klumpen mußten hinreichend consistent sein, um den Druck der darauf liegenden Masse zu ertragen, und doch so porös, daß sie ganz und gar in Sulfat umgewandelt werden können. Hargreaves erreicht dies dadurch, daß er das Salz anfeuchtet und dann auf eisernen Platten sehr langsam austrocknen läßt, wobei sich Klumpen bilden, welche durch eine Brechmaschine (mit cannelirten Walzen) passend zerkleinert werden. Dabei gibt es freilich viel Abfall von Grus und Staub, welcher dem Anfeuchtungs- und Trockenprocesse wieder von Neuem unterworfen werden muß. Alles dies kostet viel Arbeitslohn und Brennmaterial, wenn man nicht, was übrigens vorläufig in ökonomischer Hinsicht absolut nothwendig ist, eine sonst verloren gehende Wärmequelle dazu anwendet. Man kann zu dem Processe nicht nur das sonst in England allgemein angewendete Siedesalz, sondern auch gemahlenes

50 Proc. davon verloren gingen, so müßte der Verlust im Thurme täglich 340 Kilogrm. Salpeter entsprechen. Die tägliche Charge ist 7 1/2 Tonnen Pyrit von 45 Proc. Schwefelgehalt = 3429 Kilogrm. Schwefel. Ich müßte daher im Thurme allein 10, und im Ganzen 13 Proc. Salpeter von dem chargirten Schwefel aufwenden, während ich es schon für unvollkommene Arbeit ansehe, wenn vier Proc. erreicht werden. Eine weitere Wiederlegung der Vorster'schen Resultate ist wohl unnöthig.

Steinsalz gebrauchen, welches ebenso vollständig wie das erstere zersetzt wird. Da jedoch das englische Steinsalz zu unrein ist, um für sich allein hinreichend gutes Sulfat zu geben, so verwendet man nur bis zu einem Viertel gemahlenes Steinsalz, gemischt mit mindestens drei Viertel Siedesalz. Die wieder getrockneten, porösen und auf ziemlich gleiche Korngröße gebrachten Salzklumpen werden in große eiserne Cylinder gebracht, von welchen eine ganze Batterie in der Art mit einander verbunden ist, daß sowohl die sie umgebenden Feuerzüge als auch die Gascanäle von einem zu dem anderen gehen und jeder von ihnen zur ersten Eintritts- sowohl, als zur letzten Austrittsstelle gemacht werden kann — ganz ähnlich den Soda-Laugereitrögen nach dem jetzt allgemein üblichen Shanks'schen Verfahren. Das Gas tritt immer oben in den Cylinder ein und unten wieder aus. In der Construction dieser Cylinder und der an ihnen angebrachten Montirungen, Zügen, Verbindungen u. s. w. haben die Patentträger Hargreaves und Robinson unaufhörlich Verbesserungen angebracht, die noch keinesfalls abgeschlossen sind. Um nur eines der unzähligen Details anzuführen, haben sie neuerdings vorgeschlagen, die Cylinder statt aus Gußeisen aus einer doppelten Lage Ziegelmauerwerk mit dazwischen befindlichem Eisenblech zu construiren. In der Praxis wird bisher ausschließlich Gußeisen hierfür angewendet. Die von den Erfindern construirten Cylinder sind etwa 3 Meter weit, ebenso hoch, und fassen je 14 Tonnen Sulfat; in neuerer Zeit werden sie bis 4,5 M. weit und 3,6 M. hoch gemacht, so daß sie dann 40 Tonnen Sulfat aufnehmen. Sie sind ringsum mit Feuerzügen umgeben und müssen auf einer Temperatur von etwa 450° C. (eben beginnende dunkle Rothglut) gehalten werden; unter dieser Temperatur reagiren die Gase nicht auf das Chlornatrium. Der Zug in denselben wird entweder durch einen Dampfstrahl am Ende der Serie oder. was man vorzuziehen scheint, durch einen mechanischen Exhaustor hervorgebracht, dessen Lager durch Wasser gekühlt werden. Der Inhalt des ersten mit frischem Salze beschickten Cylinders wird erst gehörig erhitzt, indem man die Feuergase in das Innere eintreten läßt; ist eine hinreichende Temperatur erreicht, so sperrt man die Feuerungsgase von dem Inneren des Cylinders ab und läßt nun die schweflige Säure aus einer Reihe von gewöhnlichen Kilns, mit Beimischung von überschüssiger atmosphärischer Luft und von Wasserdampf, in den Cylinder eintreten und aus demselben in den zweiten, inzwischen ebenfalls vorbereiteten, Cylinder gelangen und so durch die ganze Batterie hindurch. Wenn das Verfahren einmal in regelmäßigem Betrieb ist, so stellt sich die Sache natürlich so, daß das frische Gas auf eine schon größtentheils in Sulfat verwandelte Masse

trifft, während das in dem letzten Cylinder enthaltene, schon fast ganz erschöpfte Gas auf frisches Kochsalz wirkt. Die Verdünnung mit atmosphärischer Luft wird so gehalten, daß die Gasmischung etwa 8 Volumprocent schweflige Säure enthält; der Wasserdampf hat ziemlich hohe Spannung (6 Atmosphären). Wenn der Inhalt des ersten Cylinders so weit in Sulfat umgewandelt ist, als es eben möglich oder nöthig scheint, so ändert man den Gasstrom und läßt ihn jetzt in den nächstfolgenden Cylinder eintreten, dessen Inhalt großentheils in demselben Zustande ist; man treibt dann wieder Feuerungsgase durch den ersten Cylinder, um die in ihm noch befindliche schweflige Säure zu entfernen, und dechargirt dann seine Füllung, welche noch ganz dieselbe Form hat wie die Salzklumpen. Es ist kaum nöthig zu bemerken, daß das aus dem letzten Cylinder entweichende Gas, welches nunmehr an Stelle der schwefligen Säure Salzsäure enthält, in einen Condensator geführt wird; indem man es durch passende Kühlvorrichtungen (Röhren etc.) recht gut abkühlt, erhält man die Salzsäure bis 32° Twaddle (= 1,160) stark, und dieses um so leichter, als die Entwickelung des Gases eine ganz regelmäßige und stetige ist. Der Verlust an schwefliger Säure soll höchstens 2 Proc. betragen; er dürfte aber noch viel höher sein, ehe er demjenigen in dem alten Verfahren gleichkäme, welches sich aus dem Verlust von Gas aus den Bleikammern, und der überschüssigen Schwefelsäure im Sulfat und in der Salzsäure zusammensetzt. Durch die Reaction selbst entwickelt sich eine bedeutende Menge Wärme, welche den Proceß unterstützt; würde man das Kiln-Gas unverdünnt auf frisches Salz einwirken lassen, was freilich im regelmäßigen Betriebe nicht vorkommt, so würde das Salz schmelzen und nicht nur seine Porosität verlieren, sondern sogar den Zug ganz verstopfen. Man muß deshalb die Temperatur der Cylinder beobachten und nach Bedarf mehr Luft zulassen. Auch die Zulassung des Wasserdampfes muß genau regulirt werden; es ist vorgeschrieben, daß in 1 Liter des austretenden Gases noch ein Ueberschuß von 23 bis 27 Milligrm. Wasserdampf enthalten sein soll. Der Gesammtverbrauch an Kohlen soll nach Angabe des Erfinders 600 Kilogrm. pro Tonne Sulfat betragen, wovon allein auf die Cylinder 250 Kilogrm. kommen; von glaubwürdiger Seite wird mir jedoch mitgetheilt, daß ein dem Sulfat gleiches Gewicht Kohle erforderlich ist.

Die zur Vollendung der Reaction erforderliche Zeit ist freilich eine sehr bedeutende — 14 Tage bis 3 Wochen. Man hat daher die Zahl von 6 Cylindern, welche Hargreaves anfangs für hinreichend hielt, erst auf 10 oder 12 vermehrt, und spricht selbst von 20 Cylindern für

größere Anlagen. Es ist demnach durchaus nicht zu verwundern, daß von den jetzt bestehenden Anlagen solche, welche ursprünglich auf 120 Tonnen pro Woche berechnet waren, schließlich nur 60 Tonnen liefern und sich kaum auf mehr als 80 Tonnen bringen lassen werden. Da nun eine Anlage dieses Umfanges factisch 220000 Mark gekostet hat, so ist sie entschieden theurer als die einer Schwefelsäure- und Sulfatfabrik alten Stiles, wenigstens nach englischer Bauweise. Man kann freilich das Sulfat nach Hargreaves' Methode auf 98 Proc. bringen, und eine bedeutende Fabrik liefert es fast regelmäßig in dieser Stärke.

Ein sehr großer Vortheil der Methode ist die schon erwähnte, ganz stetige, gleichmäßige Entwickelung des Salzsäuregases, wodurch seine Condensation eine verhältnißmäßig leichte und sichere Aufgabe wird, trotz der bedeutenden nothwendigen Abkühlung und der großen Verdünnung mit Stickstoff und überschüssiger Luft, im Gegensatz zu der stoßweisen Entwickelung in der gewöhnlichen Sulfatfabrikation. Die englischen Regierungs-Inspectoren der Sodafabriken hegen in dieser Beziehung sehr günstige Erwartungen von dem Hargreaves'schen Verfahren. Freilich ist ein so verdünntes Salzsäuregas völlig untauglich zur Deacon'schen Chlorbereitung, so daß sich diese beiden Verfahren gegenseitig ausschließen. Auch in einer anderen, ganz ungemein wichtigen Beziehung erwarten die Inspectoren Großes von dem Hargreaves'schen Verfahren — nämlich in derjenigen, daß die ganze Operation in dicht geschlossenen Eisencylindern vor sich geht, und somit die vielen Klagen über das Entweichen von Kammergasen und von Salzsäuregas beim Beschicken der Kessel und beim Ausziehen des calcinirten Sulfates aufhören würden. Sollte überhaupt eine Fuge undicht werden, so würde nicht Gas ausströmen, sondern Luft oder Feuergase in den Apparat eingesogen werden.

Der Kohlenverbrauch bei dem Verfahren im gleichen Gewichte des erzeugten Sulfates ist entschieden höher als bei dem alten Verfahren; doch dürften gerade in dieser Beziehung noch weitere Verbesserungen zu erwarten sein.

Im Allgemeinen hat das besprochene Verfahren demnach folgende Vortheile: Ersparung des Salpeters, Erzeugung sehr hochgrädigen Sulfates, Anwendung weniger geschickter, also leichter zu beschaffender Arbeitskräfte, Vermeidung des Entweichens von Gasen, stetige Entwickelung und leichte Condensation der Salzsäure, sehr geringer Verlust an Schwefel und somit größerer Ertrag. Seine Schattenseiten sind dagegen: größere Anlagekosten, größerer Kohlenverbrauch, höherer Gesammt-Arbeitslohn (obwohl im Einzelnen weniger hoch bezahlt) als bei dem

alten Verfahren. Es liegt auf der Hand, daß sämmtliche erwähnte Schattenseiten fast durchgängig bei längeren Erfahrungen sich verringern lassen; da jedoch eine Hargreaves'sche Anlage factisch den fast völligen Neubau einer Sodafabrik bedingt, so werden die meisten Fabrikanten schon durch finanzielle Bedenken dagegen eingenommen sein. Unter diesen Umständen ist es also um so mehr bemerkenswerth, daß schon jetzt vier große Fabriken (sämmtlich in Lancashire) nach diesem Systeme arbeiten; daß drei andere im Baue sind (davon eine für 150 Tonnen pro Woche) und daß wohl kaum ein englischer Fabrikant daran denken würde, eine neue Sulfatfabrik (als solche oder als Theil der Sodafabrikation) jetzt nach altem Systeme einzurichten, weil hier Jedermann, wenn er sich nicht schon für Hargreaves entschieden hat, warten will, ob nicht die noch vorhandenen Uebelstände in nächster Zeit ganz überwunden werden. Die Handelsverhältnisse sind übrigens der Art, daß ohnehin Niemand gerade jetzt eine Erweiterung seiner Sodafabrik vornehmen möchte. Die alten Kammern wird man freilich noch Jahre lang erneuern, ehe man sie ganz aufgibt, selbst wenn das Hargreaves'sche Verfahren sich vollkommen siegreich über das alte bewähren würde, was man in diesem Augenblicke zwar als sehr wahrscheinlich, aber noch nicht als völlig sicher bezeichnen muß. Es ist mir sogar bekannt, daß ein französischer Fabrikant noch in neuester Zeit, nach persönlicher Besichtigung von Hargreaves' Anlage, mit dem Eindrucke fortgegangen ist, eine neu beabsichtigte Anlage lieber nach altem Systeme zu errichten; die meisten Engländer denken, wie erwähnt, darüber eben anders.*

Ueber die Sulfatfabrikation nach alter Methode, wie sie doch eben in diesem Augenblicke noch in der größten Mehrzahl von Fabriken ausgeübt wird, ist kaum etwas Neues zu sagen. Wie von jeher wird noch immer in Lancashire vorzugsweise in Muffelöfen, am Tyne dagegen ganz ausschließlich mit Flammöfen calcinirt; die combinirten Oefen, von welchen sich eine Beschreibung mit Abbildung in diesem Journal (1871 202 80) findet, haben keine großen Vortheile gezeigt und sich nicht sehr verbreitet. Man zersetzt am Tyne in jeder Schale (von 2,75 bis 2,90 Meter Durchmesser und 0,76 Meter Tiefe) $8\frac{1}{2}$ bis 11 Tonnen Kochsalz pro 24 Stunden, und calcinirt (stets in

* Es wird mir nachträglich aus directer Quelle mitgetheilt, daß von den nach Hargreaves arbeitenden Fabriken die eine schon 115 Tonnen pro Woche macht und bis auf 140 Tonnen zu kommen gedenkt; daß eine andere den Apparat schon erweitert hat und im nächsten Monat auf 200 Tonnen pro Woche zu kommen hofft, und daß schon eine Actiengesellschaft gebildet ist, welche bis Anfang des Monats Mai 1875 eine Fabrik für 500 Tonnen Sulfat pro Woche herzustellen beabsichtigt.
12. November 1874. L.

Flammöfen) entweder mit Coaks, wo man dann noch ziemlich starke Säure auch aus den Oefen gewinnen kann, oder (gewöhnlicher) mit Steinkohlen, wobei die Ofensäure freilich zu schwach für andere Zwecke als zur Kohlensäure-Entwickelung (in der Bicarbonatfabrikation) ausfällt. Man muß dann nämlich die Condensationsthürme mit möglichst weitläufig geschichteten Ziegeln füllen und mit reichlichem Wasser speisen, um ihr Verstopfen durch Ruß zu verhindern. Selbst das Einschalten von sehr langen Zugröhren und Säuretrögen hilft dem nicht ab. Die Zugröhren werden jetzt meist aus Gußeisen gemacht — auf eine Länge von 15 bis 30 und manchmal 45 M., d. h. so lange, als sie noch heiß bleiben, weil sie erfahrungsmäßig von heißen, trockenen Salzsäuredämpfen fast gar nicht leiden und ganz ausgezeichnet kühlend wirken. In Lancashire da, wo man mit Muffelöfen arbeitet, setzt man natürlich per Schale und Ofen viel weniger durch, in 24 Stunden etwa 6 Tonnen Salz, höchstens 7, häufiger aber weniger als 6 Tonnen.

Augenblicklich macht die neue Condensationsmethode von Newall und Bowman am Tyne einiges Aufsehen. Nach dieser werden die Gase in Steintröge von der gewöhnlichen Bauart der Salzsäuretröge eingeführt, welche etwa 1,8 Meter im Quadrat halten und 0,6 Meter hoch sind; hier begegnet das Gas einem äußerst fein vertheilten Wasserstrahl, welcher den ganzen Raum des Troges in Form eines feinen Nebels erfüllt, und welcher die Salzsäure aus demselben mit größter Schnelligkeit und Vollständigkeit auswäscht, so daß 12 solcher Strahlen zur vollständigen Condensation des Gases von vier Sulfatöfen ausreichen sollen. Dabei entwickelt sich freilich große Hitze, indem die latente Wärme des ohnehin schon heißen Salzsäuredampfes frei wird. Daher ist es nöthig, das Gas in einer Anzahl verhältnißmäßig kleiner Röhren einzuführen, um möglichst große Kühlfläche zu erlangen, ferner diese Röhren zwischen je zwei Trögen mehrfach aufwärts und abwärts zu biegen, und endlich hinter dem letzten Troge nach einem kleinen Condensationsthurm mit Coaksfüllung anzubringen; man braucht denselben aber vielleicht nur ein Viertel so groß als bei dem jetzigen System zu machen, und bekommt die Säure in den Trögen gleich 33° Tw. stark. Die Hauptsache bei dem Verfahren ist die Erzeugung eines genügend feinen dunstförmigen Strahles, welcher dadurch erreicht wird, daß man Wasser mit einem Drucke von nahezu 3 Atmosphären durch eine Platinspitze von 1½ Millim. Oeffnung ausströmen läßt, und zwar auf einen wenige Millimeter darunter angebrachten kleinen scheibenförmigen Knopf von Platin, von welchem der Strahl zurückprallt und in feinzerstäubtem Zustande den ganzen Raum des Troges erfüllt. Da sich eine solche feine

Spitze leicht verlegt, so muß das Wasser, wenn es nicht klar ist, filtrirt werden. Selbstredend kann man statt Wasser auch verdünnte Säure anwenden, und da diese Tröge den Zug nicht so sehr wie die gewöhnlichen Coaksthürme hindern, so würde sich das Verfahren, wenn es sich bewährte, auch in vielen anderen Fällen mit Vortheil anwenden lassen, z. B. zum Waschen des Rauches von Kupfer- und Bleihütten, ebenso bei Leuchtgas statt der Scrubber u. s. w. Ich habe das Verfahren in der Fabrik der Erfinder selbst gesehen; es ist aber selbst dort lange nicht in der oben beschriebenen Vollständigkeit ausgeführt, und sind daher noch weitere Erfahrungen erforderlich, ehe es die Coaksthürme wirklich verdrängen kann. So viel scheint jedoch schon ohne weiteres klar zu sein, daß der angedeutete Dunststrahlapparat wenigstens als Hilfsapparat sehr nützliche Dienste leisten kann.

Die Frage der besseren Condensation von Salzsäuregasen und anderen schädlichen Dämpfen hat auch das englische Parlament wiederum beschäftigt. Ein Amendement der Alkali-Acte vom J. 1864 ist zum Gesetze erhoben worden, und soll im April 1875 in Rechtskraft treten, wonach die Sodafabriken und alle anderen Etablissements, welche mit Zersetzung von Kochsalz unter Entwickelung von Salzsäure operiren (womit wesentlich die Kupferhütten nach hydrometallurgischer Methode gemeint sind), gehalten sein sollen, sowohl das Entweichen aller übrigen schädlichen Gase zu verhüten, als auch die Salzsäure nicht nur wie bisher mindestens bis 95 Procent zu condensiren, sondern auch dafür zu sorgen, daß die aus der Fabrik durch den Schornstein oder sonst wie entweichenden Luft nie mehr als 1/5 Grain (13 Milligrm.) Salzsäuregas im englischen Kubikfuß (28,315 Liter) enthält. Dieses gestattete Maximum entspricht also nicht ganz einem Zwei-Millionstel Theil der Luft, und Dr. R. Angus Smith, der intellectuelle Urheber der Amendment-Acte, glaubt, daß Salzsäuregas in solcher Verdünnung unschädlich sei. Ob die neue Bestimmung, deren Erfüllung keineswegs mit übermäßiger Schwierigkeit verbunden ist, wirklich hilft und den immer lauter werdenden Klagen über die Verheerung aller Vegetation um die Centren der Sodafabrikation herum ein Ende macht, bleibt abzuwarten. Man nimmt bei uns gewöhnlich an, daß die bis jetzt von dem Gesetze noch ausgenommenen Kupferhütten darin viel größere Sünder als die Sodafabriken sind; denn nicht nur fehlte alle amtliche Controle über die Condensation der großen Mengen Salzsäure, welche bei der chlorirenden Röstung der Pyritabbrände entweicht, sondern es wurde bisher für eine Condensation der beim Calciniren des Kupfersteins entweichenden schwefligen Säure und Schwefelsäure gar nichts gethan, und es steht fest, daß

namentlich die letztere viel verheerender als die Salzsäure auf die Vegetation der Umgegend wirkt. Das neue Gesetz umfaßt nun alle solche Kupferhütten, welche chlorirende Röstung ausüben, läßt aber die übrigen frei ausgehen.

In der eigentlichen Soda-Branche herrscht in ganz England unbedingt noch das Leblanc'sche Verfahren, und es sieht auch gar nicht danach aus, als ob dasselbe in nächster Zeit durch ein anderes verdrängt werden sollte. Das sogenannte Ammoniakverfahren, welches ja von Dyar und Hemming, zwei Engländern, zuerst vorgeschlagen wurde, hat in diesem Lande große Beachtung gefunden, und namentlich der berühmte Paraffinfabrikant James Young hat anhaltend an der Vervollkommnung desselben gearbeitet, ohne daß es ihm jedoch, wie es scheint, gelungen wäre, sein Ideal zu erreichen. Wenigstens läßt sich so viel feststellen, daß Young selbst keine Fabrik nach dem letzteren Systeme betreibt, daß in England nur eine einzige Fabrik — und zwar nur von mäßigem Umfange — das Verfahren schon im Großen ausführt und, so viel ich ermitteln kann, nur noch eine einzige weitere Fabrik dieser Art projectirt oder schon im Baue ist. Die englischen Fabrikanten scheinen allgemein überzeugt zu sein, daß an eine Concurenz des Ammoniakverfahrens mit dem Leblanc'schen gar nicht zu denken sei — wenigstens nicht in dem jetzigen Zustande — und daß das erstere überhaupt nur anwendbar ist, um eine ganz besonders reine, namentlich möglichst schwefelsäurefreie Soda für Glasfabriken herzustellen, welche mit einem außergewöhnlich hohen Preise bezahlt wird. Besonders sind die meisten englischen Sodafabrikanten durch die ganz ungewöhnliche Geheimthuerei, welche mit dem Verfahren getrieben wird, gegen dasselbe eingenommen, und sie meinen, daß, wenn dasselbe wirklich so werthvoll sei, es die Oeffentlichkeit nicht zu scheuen brauche. Mangel an Unternehmungsgeist oder Kapital ist es wahrlich nicht, welcher die praktischen Engländer davon abhält, das Ammoniakverfahren einzuführen, welches ja nach den bestimmten Versprechungen der für seine Einführung Interessirten im Verhältniß unbedeutende Anlagekosten erfordert und nach welchem man viel billiger arbeiten soll als bei dem Leblanc'schen Verfahren; aber obwohl einzelne Engländer die bedeutende Summe gezahlt haben, welche schon für den Eintritt in die Musterfabrik gefordert wird, so haben sie sich doch nicht entschlossen, die theuer bezahlte Kenntniß zu verwerthen.

Ich selbst kenne das Verfahren nur aus den allen Technikern offen stehenden literarischen Hilfsquellen und will mir über dasselbe durchaus kein Urtheil, weder absprechend noch zustimmend anmaßen, zumal gegen-

über den hohen Erwartungen, welche von wissenschaftlichen Capacitäten ersten Ranges daran geknüpft wurden. Ich habe mich nur bemüht, die mir bekannt gewordenen Ansichten englischer Praktiker objectiv zu resumiren, und muß es dem deutschen Leser überlassen, welchen Werth er auf dieselben legen will. Nur eines möchte ich bemerken, daß bei dem riesigen Umfange der englischen Sodafabrikation die allgemeine Einführung des Ammoniakverfahrens schon darum eine reine Unmöglichkeit ist, weil der von den Interessenten selbst zugestandene Ammoniakverlust von 3 bis 5 Procent der Soda ein verhältnißmäßig enormer ist, ja mit den jetzigen Hilfsmitteln eine ganz unerschwingliche Menge von Ammoniaksalzen repräsentirt. Abgesehen also von dem sehr unwahrscheinlichen Falle, daß plötzlich eine neue reichhaltige Ammoniakquelle entdeckt würde, müßte selbst die theilweise Substituirung des Ammoniakverfahrens für das Leblanc'sche sofort dahin führen, daß die ohnehin schon sehr hohen Preise der Ammoniaksalze noch weit höher getrieben und obige 3 bis 5 Proc. Verlust das Verfahren unrentabel machen würden, selbst wenn man im Gegensatz zu der Meinung der Engländer annehmen wollte, daß es wirklich bei den jetzigen Ammoniakpreisen billiger als das Leblanc'sche sei. Sei dem wie ihm wolle, so viel steht fest, daß ein Bericht über den jetzigen Zustand und die nächsten Aussichten der Sodafabrikation in England mit dem Ammoniakverfahren nicht zu rechnen braucht, obwohl schon unwahrscheinlichere Vorschläge sich schließlich doch bewährt haben.

Daß übrigens die mit dem Ammoniakverfahren erzeugte Soda sich allerdings durch ihre große Reinheit auszeichnet und somit in beschränktem Maßstabe zu einem erhöhten Preise verwerthbar ist, muß ich nach folgender Analyse eines von mir selbst einer größeren Partie entnommenen Musters anerkennen:

Kohlensaures Natron	95,65	Proc.
Chlornatrium	3,22	„
Schwefelsaures Natron	0,31	„
Eisenoxyd, Thonerde und unlöslicher Rückstand .	0,07	„
Wasser	0,55	„
	99,80	Proc.

Was den Leblanc-Proceß selbst betrifft, so muß man es als wichtigstes Ergebniß der Erfahrungen der letzten Jahre verzeichnen, daß die Frage: ob durch Handarbeit betriebene Schmelzöfen alten Stiles oder rotirende (Cylinder-) Oefen, jetzt definitiv zu Gunsten der letzteren entschieden ist. Als ich vor einigen Jahren über diesen Gegenstand berichtete (vergl. 1869 **194** 229), mußte ich die Frage als

noch nicht spruchreif bezeichnen. Man hat seitdem die Construction der Cylinderöfen vielfach verbessert und die Arbeitsweise in denselben und mit den Schmelzkuchen so weit vervollkommnet, daß man mit denselben jetzt entschieden sowohl billiger als besser wie mit den Handöfen arbeitet; namentlich aber wird man dadurch von den immer höher steigenden Ansprüchen der Sodaschmelzer und ihrer Geschicklichkeit so weit emancipirt, daß schon aus diesem Grunde die Fabrikanten die rotirenden Oefen den Handöfen vorziehen, und ihrer allgemeinen Einführung eigentlich nur der Kostenpunkt im Wege steht. Derselbe ist freilich sehr erheblich; ein Cylinderofen kostet mit Zubehör mindestens £ 2000 oder 40000 Mark an Ort und Stelle hier, und erfordert einen besonders stark ziehenden Schornstein, ein bis zum Dachgebälk 9 Meter hohes Gebäude u. a. m. Dafür baut man sie jetzt so groß, daß sie die Arbeit von vier Handöfen leisten. Die gewöhnliche Arbeit der letzteren ist hier per Tag 24 bis 27 Chargen zu 3 Centner Sulfat, im Ganzen also 72 bis 81 Centner, während hier am Tyne schon eine ganze Anzahl von Cylinderöfen im Durchschnitt zu 15 Tonnen = 300 Centner Sulfat pro Tag verarbeiten (einzelne machen bis 18 Tonnen fertig).

Jeder Ofen wird jetzt gewöhnlich mit zwei Verdampfungspfannen für Sodalauge verbunden, welche durch eine geräumige Flugstaubkammer von dem Cylinder selbst getrennt sind; aus der Kammer münden zwei Canäle in die neben einander aufgestellten Pfannen von je 2,4 bis 2,7 Meter Breite, 7,5 Meter Länge und 0,6 Meter Tiefe, so daß das Feuer über die Lauge wegstreicht. Meist stehen auf dem Pfannengewölbe noch Vorwärmer. Vor den Pfannen sind wie gewöhnlich die Kästen mit falschem Siebboden (drainers) für die zur Breiconsistenz eingedampfte Lauge angebracht, und eine eigene Dampfpumpe schafft die sich unter dem Siebboden ansammelnde Mutterlauge in die Pfanne zurück. Man construirt die Pfannen auch mit einer Scheidewand und pumpt die Mutterlaugen immer nur nach einer der so gebildeten Abtheilungen zurück, so daß man aus der anderen dann eine sehr reine und starke Soda (bis 95 Proc.) erhält, während diejenige aus der Mutterlauge nur etwa 80 bis 85 Proc. kohlensaures Natron zeigt. Jeder einzelne Cylinderofen erfordert eine Dampfmaschine, selbst wo mehrere derselben vorhanden sind, weil man die Umdrehungsgeschwindigkeit und Manipulation des Cylinders beim Füllen und Entleeren nur auf diese Weise völlig beherrscht. Dagegen kann eine größere Maschine die Quetschwalzen für das Sulfat, welche immer vorhanden sind, und den Elevator für sämmtliche Cylinderöfen betreiben. Eine Eisenbahn läuft über alle Oefen in solcher Höhe hin, daß ein Einfüllungstrichter, in welchen man den Inhalt der Wagen

stürzt, noch immer hoch genug über den Cylindern bleibt, um ihre Rotation nicht zu hindern. Eine andere kleinere Eisenbahn ist quer unter den Oefen gelegt, auf welcher die die Schmelze aufnehmenden Wagen laufen. Man füllt immer erst die Kreide (in Lancashire den Kalkstein) mit zwei Drittel der Kohle in großen Stücken ein; die große Hitze, welcher die Blöcke plötzlich ausgesetzt werden, bringt in wenigen Minuten die immer in ihnen enthaltene Feuchtigkeit zum explosionsähnlichen Verdampfen und zertheilt die Kreide in viel billigerer Weise, als es durch Mahlen geschehen würde. Die Kreide mit der Kohle läßt man so lange rotiren, bis sich ein Theil derselben in Aetzkalk verwandelt hat, und die genaue Beobachtung des richtigen Zeitpunktes, wann man mit dieser Operation (welche „liming“ — Verkalkung — genannt wird) aufhören soll, ist die Hauptsache für den beaufsichtigenden Arbeiter, welcher vor einem Schauloche in der hinteren Stirnwand der Cylinder sitzt und den Hebel der Dampfmaschine vor sich hat; in der Regel dauert es etwa eine Stunde. Erst dann wird das Sulfat (je 30 Centner) mit dem Rest der Kohle zugesetzt und die eigentliche Schmelzung vollendet; die ganze Operation dauert ungefähr $2\frac{1}{2}$ Stunden. Der Zweck des „liming“ ist, durch die Bildung von Aetzkalk, welcher sich beim Auslaugen der Schmelzkuchen löscht, die letzteren aufzulockern und die Auslaugung zu befördern. Darin bestand eben früher der große Uebelstand der Cylinderöfen, daß man statt der porösen Brode der gewöhnlichen Oefen harte steinartige Kuchen erhielt, welche sich selbst durch sehr heißes Wasser und Dampf nur schwer und unvollkommen auslaugen ließen. Diese Schwierigkeit ist aber jetzt ganz überwunden, und man versteht die „Revolver-balls“ eben so gut zu behandeln wie die gewöhnlichen Brode; ja man läßt vor dem Ausleeren den Cylinder noch recht rasch herumgehen, um das Zusammenballen der Schmelze zu befördern. Das Verhältniß der Kohle zum Sulfat wird 65 : 100 genommen, während sonst am Tyne für Handöfen 50 oder selbst nur 45 : 100 angewendet wird. Der Ueberschuß von Kohle in den rotirenden Oefen dient theils zur vollständigeren Zersetzung des Sulfates (in der Schmelze kommt solches so gut wie gar nicht mehr vor) und theils zur größeren Porosität derselben. Im Durchschnitt geht ein Ofen 4 Monate, bis sein Futter erneuert und eine Reparatur vorgenommen werden muß, wozu eine Woche ausreichen soll. Wer sich die Mühe nimmt, die obigen Angaben mit den viel ausführlicheren, von mir nach Allhusen und Lamy im J. 1869 (a. a. O.) gemachten zu vergleichen, wird in einzelnen Punkten Abweichungen und namentlich das Endurtheil sehr verschieden ausfallend finden, was sich eben durch die im Laufe der Zwischenzeit gemachten Erfahrungen hin-

reichend erklärt. In der That führen die Fabrikanten noch immer neue Verbesserungen ein; so wendet man z. B. jetzt statt der schmiedeisernen Bandage, welche um den Cylinder herumgeht und dessen ganzes Gewicht auf eine gußstählerne Frictionsscheibe überträgt, Bandagen aus Gußstahl an, welche dem enormen Gewicht viel länger Widerstand leisten; dieselben sind auf gußeiserne, mit dem Cylindermantel vernietete Ringe heiß aufgezogen. Man hat auch Gasfeuerung für die rotirenden Oefen eingeführt, aber nur in wenigen Fällen. Bemerkenswerth ist es, daß diese Oefen einen sehr starken Zug zum Betriebe verlangen, aber trotzdem bedeutend (bei den großen Oefen 25 Proc.) weniger Feuerung als die entsprechende Anzahl Handöfen verlangen. Das Product aus denselben ist entschieden besser (hochgrädiger) als aus den Handöfen, aber die Ausbeute ist, wegen des schwierigen Auslaugens, nur bei sehr sorgfältiger Ueberwachung der des älteren Verfahrens gleich, übrigens auch sonst nur um Bruchtheile eines Procentes dagegen zurückstehend. Die rotirenden Oefen eignen sich freilich nur für große Fabrikanlagen; wo man nicht mindestens täglich 30 Tonnen Sulfat in Soda verwandelt, kann man nur einen einzigen solchen Ofen anlegen, und muß bei Reparaturen desselben die ganze Fabrik stilllegen; auch ist die specielle Aufsicht für mehrere Oefen nicht kostspieliger als für einen einzigen. Fabriken obigen Umfanges (entsprechend einer Jahresproduction von über 120000 Centner calcinirter Soda) dürften freilich in Deutschland nur höchst wenige oder gar keine existiren; selbst ein einziger rotirender Ofen würde schon für die große Mehrzahl zu viel sein; solche Verhältnisse ändern sich jedoch manchmal schnell. Die größte Anwendung der rotirenden Oefen findet sich in der Fabrik der ursprünglichen Erfinder (Stevenson und Williamson) zu South-Shields; dort ist soeben der zehnte dieser Oefen in Betrieb gesetzt worden, nachdem freilich zwei Oefen älterer Construction ausrangirt wurden und ein dritter bald eingestellt werden soll, so daß eigentlich nur 7 Oefen zu rechnen sind, was immerhin einer Jahresproduction von 470000 Centner calcinirter Soda (auf 48 englische Grad berechnet) entspricht; dieselbe Firma besitzt noch eine zweite Fabrik zu Friars-Goose, 1½ Meilen von hier, in welcher wiederum 5 Cylinderöfen zu 337000 Centner calcinirter Soda pro Jahr stehen. (Nach dem amtlichen Katalog der deutschen Ausstellung in Wien producirte ganz Deutschland im J. 1872 an calcinirter Soda 724539 Centner und 128776 Centner Krystallsoda.) Sämmtliche größere Fabriken Englands werden schon theilweise mit rotirenden Oefen betrieben, und ist eben, wie gesagt, deren allgemeine Einführung nur eine Frage der Zeit. Neue Fabrikprojecte gehen immer gleich von solchen Oefen aus, und es ist bemerkens-

werth, daß jene Fabrik, deren früherer Besitzer, J. L. Bell, im J. 1869 das in meiner damaligen Mittheilung erwähnte ziemlich absprechende Urtheil über die Leistungen seines eigenen rotirenden Ofens fällte, jetzt im Begriffe ist, einen zweiten größeren Ofen aufzustellen. Der jetzige Besitzer der Fabrik versichert mich, daß er für seinen Ofen, welcher täglich 10 Chargen zu 26 Centner Sulfat verarbeitet, nur 64 Centner Kohlen verbrauche, also nur etwa ein Viertel des Gewichtes des verschmolzenen Sulfates, was sehr bedeutend unter dem Bedarf der Handöfen steht.

Ganz vor kurzem haben Black und Hill eine Abänderung des Verfahrens im Cylinderofen patentirt. Statt des „liming" tragen sie alle Materialien zugleich ein und, weil die dadurch erzielte Schmelze viel zu dicht zur Auslaugung nach dem Shank's'schen Verfahren ist und auch nicht zerfällt, so schreiben sie vor, dieselbe zu Pulver zu mahlen, in mit Rührwerk versehene Gefäße zu bringen und darin durch Umrühren mit heißem Wasser, Absitzen und Decantiren auszulaugen, mit systematischer Benützung der Waschwässer. Als Vortheile ihres Verfahrens geben sie an: größere Leistungsfähigkeit des Ofens; geringeren Verbrauch an Kreide und Kohlen; fast völlige Freiheit der Laugen von kaustischem Natron und Schwefelnatrium, letzteres in Folge der ganz unter Controle stehenden Auslaugungstemperatur. Den in die Augen springenden Nachtheil, nämlich die viel kostspieligere und complicirtere Laugerei, führen sie freilich nicht mit an, und so steht bis jetzt die ganze Methode nur auf dem Papiere und scheint auch ihre Einführung zunächst nirgends in Aussicht genommen zu sein.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Fabrikation des Glaubersalzglases; von Rudolf Wagner.

Die Darstellung des Glaubersalzglases ist, so wie sie gegenwärtig geschieht, keineswegs eine rationelle, da der in dem Sulfat enthaltene Schwefel (22,5 Proc.) total verloren geht. Wie groß die Menge des auf diese Weise der chemischen Industrie entzogenen Schwefels ist, ergibt sich aus folgender Berechnung.

England producirt jährlich 10 Millionen Centner Sulfat, davon dienen 60 Proc. der Sodafabrikation. Von den restirenden 40 Procent gehen reichlich $^2/_3$ in die Glasfabrikation, mithin 26 Procent, entsprechend einem Quantum von 2,6 Millionen Centner Sulfalt. Darin sind ent-

halten 585915 Centner Schwefel, einen Werth (zu 9 Mark pro Centner) von 5273235 Mark repräsentirend.

Die Gewinnung des Schwefels aus dem Sulfat ist auf der Glashütte nicht ausführbar, auf dem Alkaliwerk dagegen um so leichter, wenn dem Glasfabrikanten statt des Sulfates ein daraus erschmolzenes Natronsilicat geliefert wird. Die dabei sich entwickelnde schweflige Säure wird ohne erhebliche Schwierigkeiten absorbirt und vielleicht sofort zur Herstellung von Sulfat nach dem interessanten und bewährten Verfahren von Hargreaves verwerthet werden können.

Hr. Fabrikdirector Bode zu Harkorten bei Haspe (Westphalen), der an der angeregten Frage warmes Interesse nimmt, schrieb mir über die Möglichkeit der Umwandlung des Sulfates in Natronsilicat folgendes:

„Neben den Schmelzkosten würde noch interessiren die Zusammensetzung des Schmelzgutes und zwar, weil die leichtere oder schwerere Schmelzbarkeit desselben von dem Verhältniß der Kieselsäure zum Natron abhängt. Als Fabrikant von Natronsilicat würde man dann zwei sich in gewisser Beziehung bekämpfende Forderungen möglich in Einklang zu setzen haben. Da nämlich einerseits Silicate mit wenig SiO_2 schwerer schmelzbar sind, als solche mit mehr Säure, so würde man, um Kohlen und Löhne zu sparen, auf kieselsäurereiche Silicate hinzuarbeiten haben. Andererseits aber verlangen solche Silicate mehr Zuschlag an SiO_2, die man im Einkauf nicht für umsonst hat, beim Verkauf im Product aber wahrscheinlich umsonst abgeben muß. Gleichzeitig würde man durch Darstellung von Silicat mit wenig SiO_2 auch den Vortheil haben, daß man die 31 Th. Natron im calcinirten Glaubersalz in einer geringen Menge Silicat concentrirt hätte und somit billigere Fracht per 100 Natron erzielte. Man hätte bei

Halb-Silicat	$4Na_2O,SiO_2$	= 80,6	Proc.	Natron	= 11	Mark	6	Rpf.	per Ctr.
Singulo- „	$2Na_2O,SiO_2$	= 67,4	„	„	= 9	„	26	„	„ „
Bi- „	Na_2O,SiO_2	= 50,8	„	„	= 7	„	—	„	„ „
Tri- „	$2Na_2O,3SiO_2$	= 40,8	„	„	= 5	„	60	„	„ „
Sulfat	Na_2O,SO_3	= 43,6	„	„	= 6	„	—	„	„ „

Die ausgeworfenen Preise sind ermittelt für den Gehalt an Natron, wenn man den Natrongehalt im Centner Sulfat mit 6 Mark bezahlt, was ein guter Preis ist.

Wenn es möglich ist, Silicate mit wenig Kieselsäure ohne zu hohe Schmelzkosten herzustellen, so glaube ich, daß man bei nicht zu kleinem Betriebe mit der Schwefelgewinnung aus Sulfat wohl ein Geschäft machen würde."

Würzburg, 18. Januar 1875.

Ueber den Gehalt der Kalkmilch an Aetzkalk bei verschiedener Concentration; von Eduard Mategczek.

Bei einem Stoffe wie der Aetzkalk, welcher in vielen Gegenden sehr wohlfeil zu erlangen ist, und bei dem es auf ein Mehr oder Weniger nicht so sehr ankommt, ermittelt man oft die Concentration, ohne besondere Rücksicht auf die Temperatur zu nehmen, mittels einer Baumé-Spindel oder, wo diese nicht vorhanden ist, auf noch einfachere und billigere Art durch Eintauchen des abgewischten Zeigefingers. So gute Dienste die letztere von Praktikern beliebte Probe unter Umständen auch zu leisten vermag, so erfährt man dadurch doch nur, ob die Kalkmilch stärker oder schwächer ist, nicht aber den Gehalt derselben. In der Praxis kommt nur in den seltensten Fällen chemisch reiner Aetzkalk zur Verwendung; man benützt vielmehr Sorten von verschiedener Reinheit, bei denen gleichen Spindelanzeigen nicht gleiche Gehalte entsprechen können. Der Gebrauch einer Spindel und der dazu gehörigen Tabelle setzt nun voraus, daß der Aetzkalk vollkommen abgelöscht sei, und daß durch kurzes Stehenlassen den in der Flüssigkeit schwimmenden Klumpen und Sandkörnchen Zeit zum Absetzen gegönnt werde.

Schon aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß man von einer Tabelle, welche die den einzelnen Graden einer Senkspindel entsprechenden Aetzkalkmengen angeben soll, nicht den hohen Grad von Genauigkeit erwarten darf, den man bei einer Tabelle, welche z. B. die den specifischen Gewichten einer Zucker- oder Salzlösung entsprechenden Zucker- der Salzgehalte angibt, mit Recht beanspruchen darf.

Die Baumé-Spindel, welche Verfasser zur Ausarbeitung seiner Tabellen (S. 73 und 74) verwendete, war eine von F. Jerak in Prag nach der Formel $n = \frac{144}{144-s}$ angefertigte, wie solche in Böhmen meistens im Gebrauche stehen, wobei n die Baumé-Grade und s das specifische Gewicht bedeutet. Es ist die Basis des verwendeten Instrumentes deswegen hier beigefügt weil die im Handel vorkommenden Spindeln oft nicht unerhebliche Differenzen zeigen, und weil nach den Untersuchungen von Dr. Gerlach (vergl. 1870 198 313) die einzig richtige Baumé-Spindel für schwerere Flüssigkeiten als Wasser nach der Formel $n = \frac{100\,(s-1)}{s\,.\,0{,}6813}$ angefertigt werden soll. Jeder in den nachstehenden Tabellen angegebene Baumé-Grad ist gegen den Gerlach'schen um 0,193 zu hoch.

Grad nach Baumé.	1 Hektoliter (100 Liter) wiegt Kilogrm.	Darin sind enthalten: Aetzkalk. Kilogrm.	Darin sind enthalten: Wasser Kilogrm.	Aetzkalk. Gewichts-Proc.
10	125,86	13,33	112,53	10,60
11	127,40	14,25	113,15	11,12
12	129,20	15,19	114,01	11,65
13	130,80	16,13	114,67	12,16
14	132,60	17,03	115,57	12,68
15	134,50	17,97	116,53	13,20
16	136,30	18,87	117,43	13,72
17	138,20	19,79	118,43	14,25
18	139,90	20,73	119,17	14,77
19	141,70	21,59	120,11	15,23
20	143,60	22,43	121,17	15,68
21	145,10	23,33	121,77	16,10
22	146,20	24,01	122,19	16,52
23	146,90	24,69	122,21	16,90
24	147,40	25,29	122,11	17,23
25	147,80	25,83	121,97	17,52
26	148,10	26,26	121,84	17,78
27	148,40	26,67	121,73	18,04
28	148,60	27,01	121,59	18,26
29	148,80	27,37	121,43	18,46
30	149,00	27,67	121,33	18,67
31	149,12	27,95	121,17	18,86
32	149,24	28,19	120,05	19,02
33	149,34	28,45	120,89	19,17
34	149,44	28,68	120,76	19,31
35	149,54	28,91	120,63	19,43
36	149,64	29,13	120,51	19,53
37	149,70	29,33	120,37	19,63
38	149,78	29,49	120,29	19,72
39	149,86	29,65	120,21	19,80
40	149,90	29,79	120,11	19,88
41	149,96	29,93	120,03	19,95
42	150,00	30,06	119,94	20,03
43	150,04	30,17	119,87	20,10
44	150,08	30,29	119,79	20,16
45	150,12	30,37	119,75	20,22
46	150,14	30,47	119,68	20,27
47	150,19	30,57	119,65	20,32
48	150,24	30,66	119,58	20,37
49	150,28	30,75	119,53	20,43
50	150,32	30,83	119,49	20,48
51	150,35	30,91	119,44	20,53
52	150,37	30,99	119,38	20,57
53	150,41	31,07	119,34	20,62
54	150,43	31,13	119,30	20,66
55	150,46	31,19	119,27	20,70
56	150,49	31,26	119,23	20,74
57	150,52	31,33	119,19	20,78
58	150,54	31,37	119,17	20,82
59	150,56	31,41	119,14	20,85
60	150,58	31,47	119,11	20,89
61	150,60	31,53	119,07	20,93
62	150,63	31,57	119,06	20,97
63	150,65	31,63	119,02	21,00
64	150,67	31,67	119,00	21,03
65	150,70	31,72	118,98	21,05

1 Kilogrm. Aetzkalk gibt Kalkmilch nach		Gewicht der Kalkmilch.
Baumé-Grad.	Liter.	Kilogrm.
10	7,50	9,44
11	7,10	9,01
12	6,70	8,60
13	6,30	8,20
14	5,88	7,80
15	5,50	7,43
16	5,25	7,16
17	5,01	6,92
18	4,80	6,70
19	4,68	6,51
20	4,42	6,35
21	4,28	6,18
22	4,16	6,05
23	4,05	5,92
24	3,95	5,81
25	3,87	5,72
26	3,81	5,63
27	3,75	5,56
28	3,70	5,49
29	3,65	5,43
30	3,60	5,36
31	3,56	5,31
32	3,52	5,27
33	3,49	5,22
34	3,47	5,19
35	3,45	5,16
36	3,43	5,13
37	3,41	5,10
38	3,39	5,07
39	3,37	5,05
40	3,35	5,03
41	3,34	5,01
42	3,32	5,00
43	3,31	4,98
44	3,30	4,96
45	3,29	4,95
46	3,28	4,93
47	3,27	4,92
48	3,26	4,90
49	3,25	4,89
50	3,24	4,88
51	3,23	4,87
52	3,220	4,86
53	3,215	4,85
54	3,210	4,84
55	3,205	4,83
56	3,200	4,82
57	3,195	4,81
58	3,190	4,800
59	3,185	4,795
60	3,180	4,790
61	3,175	4,780
62	3,170	4,775
63	3,165	4,770
64	3,160	4,760
65	3,150	4,750

Obgleich zu den Versuchen nur reiner, sorgfältig ausgelesener Aetzkalk verwendet wurde, zeigte sich doch nach dem Abziehen der Kalkmilch ein geringer Rückstand, welcher, nach dem Abspülen mit Wasser an der Sonne getrocknet, 3 Procent betrug und aus 1,43 Proc. Sand und 1,57 Proc. Kalk (alkalimetrisch bestimmt) bestand. Da die Menge des Rückstandes immer variabel ist, so wurde dessen Gewicht und Volumen nicht weiter in Betracht gezogen. In der Praxis ist der Verlust an nutzbarem Aetzkalk durch den Rückstand natürlich bedeutend größer; dieser enthielt z. B. in der Zuckerfabrik zu Unter-Berkowitz, in welcher der Verfasser seine Versuche ausführte, nach der Untersuchung einer Probe noch 17,82 Proc. Kalk, weshalb er auch nicht sogleich beseitigt, sondern in einem Mörtelkasten noch ein Mal abgelöscht wird. (Nach der Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1874 S. 231.)

Neues Verfahren der Fabrikation von Stuck; von Ed. Landrin.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 231.

Man fabricirt in Frankreich und in England unter dem Namen englischer Cement, französischer Cement, alaunirter Gyps oder Stuck eine Gyps-Varietät, welche ganz besondere Eigenschaften besitzt. Diese Masse zieht nur langsam Wasser an (dieser Act dauert bis 12 Stunden, mitunter noch länger); sie wird dann äußerst hart, läßt sich, vermengt mit Farbstoffen (Kienruß, Ocker, Kupferoxyd, Chromgelb rc.) poliren und wird dadurch den schönsten Marmorarten zum Verwechseln ähnlich. Die meisten chemischen Schriften geben an, zur Darstellung dieser Cemente solle man den Gypsstein erst brennen und dann einige Minuten lang in eine 10- bis 12procentige Alaunlösung tauchen. — Bei den zur Ermittelung der zu dieser Fabrikation erforderlichen Bedingungen angestellten Versuchen bin ich auf wesentliche Verbesserungen gestoßen, welche den Gegenstand der nachfolgenden Mittheilungen bilden. Die chemische Analyse mehrerer Handelsproben ergab:

	Französischer Cement.	Englischer Cement Nr. I	Englischer Cement Nr. II	Stuck
Schwefelsaurer Kalk . .	96,75	98,19	98,02	98,05
Kohlensaurer Kalk . .	1,05	0,41	0,37	0,36
Kieselerde	0,72	—	0,42	0,51
Wasser	1,48	1,40	1,19	1,08
	100,00	100,00	100,00	100,00

Wie man sieht, enthält keines dieser Fabrikate Alaunerde und Kali, und nur wenig hygroskopisches Wasser. Es handelte sich demnach um die Feststellung zweier wichtigen Punkte:

1) Ist die vollständige Entwässerung des Gypses nothwendig, um das Maximum von Härte und von Langsamkeit in der Wasseraufnahme zu erreichen?

2) Hat die Behandlung mit Alaunlösung zum Zweck, den kohlensauren Kalk, welcher sich stets in wechselnden Mengen im Gypssteine findet, in schwefelsauren Kalk zu verwandeln?

Vollständige Entwässerung des Gypses. Mehrere Chemiker, namentlich Payen, haben sich mit den Bedingungen des richtigen Brennens des Gypses beschäftigt. Bis jetzt hat man angenommen, daß die zur Entwässerung erforderliche Temperatur 150° C. nicht überschreiten darf. Aber die dieser Temperatur ausgesetzten Gypse enthalten, entgegen dem, was man bei den alaunirten Gypsen findet, 7 bis 8 Procent Wasser (vergleiche dies Journal, 1874 **212** 209). Ueberrascht von dieser Differenz, setzte ich rohen Gyps einer Hitze von etwa 400° aus; er wurde dadurch binnen 40 Minuten entwässert und stellte nun eine sehr harte Masse dar, welche begierig Wasser anzog. Obige Angabe des Maximums der Temperatur (150°) ist also nicht richtig, weil zu niedrig. Immerhin, und dies hat bei Payen den Irrthum veranlaßt, ist, wenn die Temperatur, bei welcher man operirt, keinen wesentlichen Einfluß auf die Wasseraufnahme des Gypses hat, das doch nicht der gleiche Fall mit der Dauer des Versuches.

Derselbe Gyps, welcher mir in 40 Minuten so gute Resultate geliefert hatte, gibt nach 3stündigem Brennen bei derselben Temperatur von 400° ein Product, welches noch sehr hart wird, aber fast augenblicklich Wasser aufnimmt. Endlich sind diejenigen Gypse, welche man 24 bis 36 Stunden lang erhitzt hat, noch fähig Wasser aufzunehmen, werden aber nicht mehr hart und nehmen vom Fingernagel Eindrücke an. Es ist also eine Frage der Zeitdauer, welcher man in der Praxis Rechnung tragen muß.

Nicht zufrieden mit der bisher eingehaltenen Temperatur, erhöhte ich dieselbe noch mehr. Bei dunkler Rothglut gelang es mir noch, Wasser aufnahmsfähige Producte zu bekommen; aber bei Kirschrothglut, wo der Gyps schwach zusammensintert, verliert er die Fähigkeit, sich mit Wasser zu verbinden, gänzlich. Ich erhielt mithin einen vollständig wasserfreien, aber beinahe augenblicklich Wasser anziehenden Gyps. Die Langsamkeit der Wasseraufnahme rührte wahrscheinlich von der Einwirkung des Alaunes auf den Gyps her.

Alaunirung des Gypses. Wenn man den einmal gebrannten Gyps in 12procentigem Alaunwasser abgelöscht hat, so erhält man, wie schon gesagt, ein Product, welches langsam Wasser anzieht und erhärtet.

Entsteht durch die Einwirkung des Alaunes Gyps, so muß dasselbe auch der Fall sein, wenn man statt des Alaunes schwefelsaure Thonerde, schwefelsaures Kali oder irgend eine andere schwefelsaure Verbindung anwendet. Meine ersten darüber angestellten Versuche waren nicht glücklich, denn die Anwesenheit eines Ueberschusses von löslichem Sulfat verhinderte die Wasseraufnahme des Gypses vollständig; als ich aber nicht mehr anwendete als nöthig war, um den kohlensauren Kalk zu sättigen, erhielt ich sehr befriedigende Resultate, denn der Gyps zog nun langsam an und wurde sehr hart. Ermuthigt durch diesen ersten Erfolg, kam mir der Gedanke, die Schwefelsäure allein könne vielleicht dieselbe Rolle spielen. Zu dem Zwecke brachte ich gebrannten Gyps einige Minuten in ein Gemisch von Wasser und Schwefelsäure, ließ ihn abtropfen und unterwarf ihn alsdann einer 2- bis 3stündigen dunklen Rothglut. Jedesmal wenn die Schwefelsäure zur Sättigung des kohlensauren Kalkes ausreichte oder im geringen Ueberschusse vorhanden war, fiel der Versuch sehr befriedigend aus. Die so vorbereiteten Gypse zogen sehr langsam, in 10 bis 12 Stunden, an, und wurden sehr hart; kurz sie besaßen alle Eigenschaften der schönsten Stucke.

Nun suchte ich die beiden Operationen durch ein einziges Brennen zu ersetzen, indem ich den rohen Gyps in 8 bis 10 Proc. Schwefelsäure enthaltendem Wasser $^1/_4$ Stunde lang eintauchte und dann calcinirte. Dies gelang vollständig; nicht nur fielen die Stucke sehr gut aus, sondern sie zeigten auch, statt der sonstigen graulichen, eine ganz weiße Farbe — letzteres als Folge der zerstörenden Einwirkung des kleinen Ueberschusses an Schwefelsäure auf die stets in geringer Menge im Gypse vorhandene organische Substanz. W.

Ueber ein neues alkalisches Solidblau; nach Jeanmaire.

Sei es Verdruß über die Unechtheit der Anilinfarben, sei es, daß der Geschmack des Publicums in Folge von Uebersättigung gegen allzu lebhafte Farben, wie Anilinblau oder Ultramarin, abgestumpft worden ist — Thatsache ist, daß er sich in den letzten Jahren allmälig den zuverlässig echten, wenn auch minder feurigen Indigotönen wieder genähert hat. Man konnte diese Wandlung schon auf der Wiener Ausstellung

beobachten (vergl. Kielmeyer, über die Colorie der Wolle und Baumwolle u. s. w., in diesem Journal, 1873 **211** 313); aber auch die neuerdings veröffentlichten Studien über Verbesserungen in der Fabrikation des in letzter Zeit vernachlässigten Solidblaus zeigen deutlich, daß die Laboratorien der Druckfabriken in dieser Richtung mit einem wirklichen, praktischen Bedürfniß der Mode Fühlung gewonnen haben.

Das Solidblau ist allerdings eine umständliche, mancherlei Zufälligkeiten unterworfene Fabrikation; sie verlangt von Seiten des Coloristen eine specielle Pflege und Ueberwachung, welche man bei den heutigen Verhältnissen der größeren Etablissements einer einzelnen Specialität nicht mehr angedeihen lassen kann. Ein Abkömmling des mit noch mehr Umständen, Kosten und unvermeidlichem Farbverlust verknüpften Fayenceblaus hat es dieses, welches seinerseits wieder direct vom alten Küpenblau sich ableitete, seit Anfang der dreißiger Jahre gänzlich aus den Druckereien verdrängt. Doch kann eine kurze Beschreibung des noch aus dem vorigen Jahrhundert datirenden Fayenceblaudruckes wesentlich dazu dienen, das Solidblau selbst näher zu charakterisiren.

Das Fayenceblau wurde Bedürfniß, als man anfing, feinere blaue Muster mit vorherrschendem Weiß auszuführen, für welche das gewöhnliche Küpenverfahren sich nicht eignete. Gestoßener Indigo wurde in Wasser möglichst fein abgerieben, Eisenvitriollösung zugesetzt, das Ganze mit Gummi verdickt, auf das Baumwollgewebe gedruckt, und die bedruckte Waare durch die warme Kalkküpe, dann durch die Eisenvitriolküpe genommen. Der Eisenvitriol begleitet den natürlichen Indigo als Desoxydationsmittel, welches aber erst im Kalkbad wirksam wird, wo Hand in Hand mit der Reduction die Lösung des Indigos sich vollzieht; der Sauerstoff der Luft regenerirt sodann auf dem Gewebe den blauen Indigo, der aber jetzt innig mit der vegetabilischen Faser verbunden ist, während er zuvor nur mechanisch ihr anhaftete. Um diese Reduction und Ueberführung des Indigos in die lösliche Form allmälig und doch vollständig durchzuführen, wurde die Waare abwechslungsweise durch eine Reihe von Kalk- und Eisenvitriolküpen genommen, dazwischen immer wieder der Luft exponirt, schließlich in der Schwefelsäureküpe vom anhängenden Eisenoxyduloxydhydrat befreit, gut gewaschen und endlich geseift.

Während also beim Fayenceblaudruck der ganze chemische Proceß auf dem Gewebe sich abspielte, wird beim Verfahren des Solidblaus die Reduction des Indigos schon im Laboratorium ausgeführt, um die Fabrikation sicherer und einfacher zu gestalten. Die Reduction kann bewerkstelligt werden durch Kochen von Indigo mit Zinnsalz und Natron-

lauge; das gewöhnliche Verfahren ist jedoch das mit Eisenvitriol und Kalk, indem man folgende Indigoküpe ansetzt:

6 Kilogrm. gestoßener Indigo, auf der Mühle mit
18 Liter Wasser fein zerrieben, werden mit
25 Kilogrm. gebranntem Kalk und
100 Liter heißem Wasser vermischt, dann zugefügt
18 Kilogrm. Eisenvitriol, gelöst in
70 Liter heißem Wasser.
Das Ganze gut verrührt und zuletzt noch
200 Liter kaltes Wasser zugegeben.
Nach öfterem Umrühren läßt man ruhig absitzen, um nur die klare gelbe Lösung zu verwenden. Von dieser werden
90 Liter versetzt mit
$4^1/_2$ Kilogrm. Zinnlösung (1 Th. Zinnsalz, 1 Th. Salzsäure von 1,18 spec. Gew.).

Den hierbei sich ausscheidenden Niederschlag läßt man auf dem Filtrirbeutel abtropfen, preßt ihn aus, ohne zuvor zu waschen, und verdickt ihn in diesem Zustand mit einer Lösung von gebrannter Stärke oder Dextrin oder mit Gummiwasser, z. B. auf 1 Kilogrm. Zinnindigoniederschlag 1 Liter gebrannte Stärke. Für Dunkelblau gibt man auf 5 Liter dieses so verdickten Niederschlages 2 Liter salpetersaures Eisenoxydul zu (erhalten durch doppelte Zersetzung von 10 Kilogrm. Eisenvitriol und 10 Kilogrm. salpetersaurem Blei in 20 Liter kochendem Wasser). Hellblau dagegen erhält einen Zusatz der angegebenen Zinnlösung, z. B. auf 1 Kilogrm. Niederschlag 2 Liter Gummiwasser und 100 Grm. Zinnlösung.

Der reducirte Indigo haftet auch hier wieder nach dem Druck nur mechanisch an der Baumwolle; um ihn auf die Verbindung mit der vegetabilischen Faser vorzubereiten, und um das Zinnsalz oder das Eisensalz zu neutralisiren, gehen die bedruckten Stücke rasch durch eine Rollenkufe mit Kalkmilch (ca. 8° B. stark) und von hier direct in den Fluß, wo das Indigoweiß während eines halbstündigen Aufenthaltes sich zu Indigoblau oxydirt. Sodann wird eine halbe Stunde bei 60° geseift, gewaschen, durch verdünnte Schwefelsäure genommen (auf 1000 Liter Wasser $^1/_4$ Kilogrm. englische Schwefelsäure) und, wenn die Druckfarbe salpetersaures Eisenoxydul enthielt, in derselben sauren Flotte unter Zusatz von gelbem blausaurem Kali $^3/_4$ Stunde kalt gefärbt, wieder gewaschen und schließlich ein äußerst schwaches Chlorbad gegeben.

Da Jeanmaire in seiner Abhandlung (Bulletin de Mulhouse, September 1874 S. 436 u. ff.) sich auf dieses gewöhnliche Solidblau bezieht, ohne die Zusammensetzung seiner Farbe nach Maß und Gewicht anzugeben, so war des Verständnisses halber eine eingehendere Besprechung dieser Farbe geboten. Die Solidblaufabrikation leidet namentlich an

den Uebelständen, daß der reducirte Indigo, noch ehe er auf die Baumwolle gelangt, vielfach Gelegenheit findet sich zu oxydiren, daß die Farbe im Kalkbad gern austritt, daß sie mit einem beträchtlichen Farbverlust behaftet ist, und daß sie nur die Combination mit Anilinschwarz zuläßt. Die neueren Bestrebungen zielen nun dahin ab, den Indigo durch solche Substanzen zu desoxydiren, welche — in Alkalien selbst löslich — der alkalischen Indigoweißlösung im Ueberschuß beigegeben werden können, um die Druckfarbe von dem Einfluß der Luft unabhängig zu machen. Zwar existirte lange vor dem Solidblau eine derartige Farbe, das sogenannte Pinselblau, welches anfänglich mit dem Pinsel aufgetragen, später wohl auch als Ueberdruckfarbe für leichte Soubassements im Rouleaudruck verwendet wurde. Sie leitete sich von der sogenannten Opermentküpe ab und wurde erhalten, indem man Indigo, kaustische Lauge, gelben oder rothen Arsenik kochte, bis Alles gelöst war, und dann mit Gummi verdickte. Die bedruckte Waare wurde nur gewaschen und geseift. Die Farbe entspricht offenbar den neuen Anforderungen, aber wegen ihrer schädlichen Ausdünstung mußte sie verlassen werden. Nach einer anderen Vorschrift für alkalisches Solidblau wurde der Indigo mit Zinnoxydul, Natronlauge und Zucker gekocht, alles zusammen mit Gummi verdickt und nach dem Druck einfach gewaschen.

Schützenberger und de Lalande ist es neuerdings gelungen, mit Hilfe des Kalksalzes und des Natronsalzes der von ihnen dargestellten hydroschwefligen Säure eine concentrirte alkalische Lösung des Indigos herzustellen. Sie verdicken die Lösung, indem sie gleichzeitig einen Ueberschuß der beiden reducirenden Salze und von Kalkmilch zufügen, um damit die Baumwolle zu bedrucken (vergl. 1873 **209** 446).

Gros-Renaud berichtet (im Bulletin de Rouen, 1874 S. 17) sehr ausführlich und sehr günstig über das Schützenberger'sche Verfahren. Eine Auswahl beigefügter, wohlgelungener mehrfärbiger Musterflecke läßt ersehen, daß das Blau eine Reihe von Combinationen, wie mit Anilinschwarz, Chamois, Grau, Cachou und den verschiedenen Garancinefarben zuläßt, unter Ausschluß der Dampffarben.

Jeanmaire macht nun auf die Selbstzersetzung der hydroschwefligsauren Salze aufmerksam, bezeichnet sie als einen großen Uebelstand der Schützenberger'schen Farbe, und schlägt ein anderes alkalisches Solidblau vor, indem er die bekannte Eigenschaft der Weinsäure benützt, Eisen- und Zinnverbindungen bei Zusatz von überschüssigen Alkalien in Lösung zu erhalten. Doch gibt er keine directe Vorschrift für seine Farbe, sondern beschränkt sich auf die Angabe, man solle einem gewöhnlichen Solidblau doppelt so viel Weinsäure zusetzen, als es Eisensalz enthalte, und

dann mit Natronlauge übersättigen, bis die Farbe ein reines Gelb zeige. Oder um die besondere Darstellung des reducirten Indigos zu umgehen, soll man den natürlichen, in Wasser zerriebenen Indigo mit Hilfe von Natronlauge und weinsaurem Eisenoxydul oder Zinnoxydul auflösen und mit hellblondem Dextrin verdickt auf die Baumwolle drucken. Jeanmaire zieht die Dextrinverdickung einer anderen vor, weil sie am wenigsten Neigung hat, mit Alkalien und mit Metallsalzen zu coaguliren. Er hält die Farbe so dünn als möglich, ohne ein Austreten zu befürchten, erwärmt sie, wie auch Schützenberger, beim Drucken auf 30 bis 40° und setzt, um das Schäumen zu vermindern, 1 bis 2 Proc. Petroleum zu. Gros-Renaud sucht dieser Schwierigkeit dadurch zu entgehen, daß er das Blau ohne Auftragwalze druckt, so daß die Kupferwalze direct aus dem Farbschiff sich mit Farbe versieht. Im Hitzkasten darf nicht zu scharf getrocknet werden, weil leicht das Alkali und die reducirende Substanz einen Theil des Indigoweißes in der Hitze zersetzen, wodurch die Farbe einen grauen Ton erhält. Aus demselben Grund eignet sich das Blau auch nicht zum Dämpfen, wobei überdies ein Fluß entsteht, der sich in Form von gelben Rändern um die blauen Contouren bemerklich macht.

Vor dem Bedrucken nimmt Jeanmaire die Waare auf der Klotzmaschine durch verdünntes Glycerin (16 Th. Wasser, 1 bis 2 Th. Glycerin), oder durch ebenso verdünnten Glycerinarsenik, oder er gibt dem verdünnten Glycerin noch einen Zusatz von 25 Grm. Zinnsalz pro Liter, und hat durch diesen Vortheil sowohl in Hinsicht der Ausgiebigkeit, als der Nüance sehr günstige Resultate erzielt. Nach dem Druck werden die Stücke entweder den anderen Tag in den Fluß gehängt — oder am gleichen Tag, um vor dem Abflecken gesichert zu sein, durch verdünnte Schwefelsäure von 1,01 spec. Gew. genommen, gewaschen und geseift. Wenn Eisenchamois oder Mordants für die Garancinefärberei mitgedruckt sind, ist die Säurepassage natürlich nicht zulässig. Bei Anwesenheit von Garancineroth muß der Weinsäuregehalt in der Druckfarbe bedeutend gesteigert werden, um sicher zu sein, daß das Roth ohne Verunreinigung durch Eisensalz in die Farbflotte komme. Ist Cachou unter den Nebenfarben, so muß warm verhängt und nachher chromirt werden, und für die Combination von Chromorange und Blau muß dem Schwefelsäurebad ein Zusatz von schwefligsaurem Natron oder Eisenoxydulsalz gegeben werden, um das Blau zu schützen gegen die graue Nüancirung durch die aus dem salpetersauren Blei freiwerdende Salpetersäure.

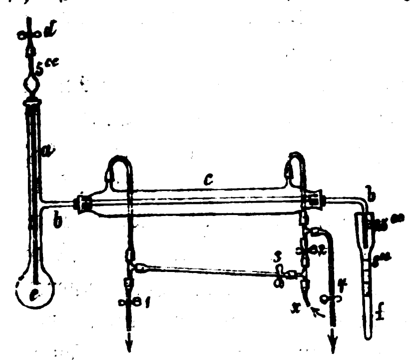
Endlich gibt Jeanmaire noch eine Vorschrift zur Bereitung des weinsauren Eisenoxyduls. Er bereitet sich dasselbe durch Auflösen von

500 Grm. Eisenchlorür, 1 Kilogrm. Weinsäure, 50 Grm. Zinnsalz in möglichst wenig heißem Wasser. Der Zusatz des Zinnsalzes hat nur den Zweck, dem Eisenchlorür beigemengtes Oxydsalz zu reduciren. — Oder er digerirt den Niederschlag, den man erhält durch Fällen von 1 Kilogrm. Eisenchlorür mittels 1,2 Kilogrm. krystallisirter Soda, mit der wässerigen Lösung von 400 Grm. krystallisirter Weinsäure, sammelt den hierbei sich neubildenden Niederschlag von weinsaurem Eisenoxydul, und löst ihn durch weitere 500 Grm. Weinsäure auf. Auf entsprechende Weise, schließt Jeanmaire, könne auch weinsaures Zinnoxydul dargestellt werden. Kl.

Zur Bestimmung des Methylalkoholes im käuflichen Holzgeiste.

Mit einer Abbildung.

Krell hat früher (vergl. 1874 214 73) ein sehr brauchbares Verfahren zur Bestimmung des Methylalkoholes angegeben; das von ihm vorgeschlagene Kölbchen mit doppelt durchbohrtem Glasstopfen ist jedoch so wenig handlich, daß man sich kaum zur Anwendung desselben entschließen kann. Als Verf. vor einiger Zeit mehrere Proben Holzgeist zu untersuchen hatte, verwendete er daher statt dessen den nebenstehend veranschaulichten Apparat. Ueber das Glasrohr bb, welches rechtwinkelig mit a verschmolzen ist, wird das Kühlrohr c geschoben und die Spitze von b abwärts gebogen. Man bringt nun die erforderliche Menge Phosphorbijodid in die Kugel e, von 30 bis 40 K. C. Inhalt, und verschließt a mit einem Kautschukstopfen, dessen Durchbohrung die Pipette mit langem, in eine feine Spitze ausgezogenem Ausflußrohr trägt. Der Apparat wird nun etwas schräg gestellt, so daß bb als Rückflußkühler dient; man läßt alsdann die 5 K. C. Holzgeist (bei 15°) durch vorsichtiges Oeffnen des mit Stellschraube versehenen Quetschhahnes d einfließen, erwärmt zur Beendigung der Reaction, senkt den Kühler und destillirt das Jodmethyl ab. Das Rohr bb darf nicht zu eng genommen werden, da es sonst durch sublimirtes Jodphosphonium verstopft werden könnte.



Der untere Theil des Meßrohres f ist in Zehntel K. C. eingetheilt, so daß man noch 0,01 K. C. schätzen kann; die obere Erweiterung hat nur bei 25 K. C. Inhalt eine Marke.

Um auch die Jodmethyldämpfe, welche in dem Apparate zurückbleiben, in das Meßrohr überzuführen, öffnet man den Quetschhahn d und läßt durch die Pipette einen schwachen Kohlensäurestrom oder Wasserdampf eintreten, während die Spitze des Kühlers b in das Wasser des Meßrohres f eintaucht.

Hat man mehrere Bestimmungen zu machen, so läßt sich das lästige Wechseln der Schläuche, welche das Kühlwasser zuführen und ableiten, vermeiden, wenn man dieselben in der angedeuteten Weise durch T-förmige Glasrohre verbindet. Dient c als Rückflußkühler, so werden die Quetschhähne 1 und 2 geschlossen, 3 und 4 geöffnet; soll das Destillat dagegen aufgefangen werden, so öffnet man 1 und 2, schließt aber 3 und 4.

Zur Darstellung des Phosphorbijodid (PJ_2) löst man 15,5 Grm. Phosphor in 350 K. C. Schwefelkohlenstoff, fügt nach und nach 127 Grm. Jod hinzu, kühlt gut ab, trocknet die ausgeschiedenen Krystalle in einem schwach erwärmten Luftstrome und bewahrt je 15 oder 30 Grm. derselben in kleinen Gläschen mit gut schließendem Glasstopfen auf.

Grodzki und Krämer (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1495) nehmen statt 30 nur 15 Grm. Phosphorbijodid und lassen nach dem Eintropfen des Holzgeistes 5 K. C. einer Lösung von gleichen Theilen Jod und Jodwasserstoffsäure von 1,7 spec. Gew. einfließen. Bei Anwendung vorstehenden Apparates setzt man die Spitze der Pipette in das offene Ende des Kautschukschlauches, öffnet den Quetschhahn d und spült mit der Jodlösung zugleich die letzten Reste des Holzgeistes in die Kugel e.

Nach diesem Verfahren erhielten die Genannten aus je 5 K. C. der reinen Körper:

Methylalkohol	7,2 K. C.,	berechnet	7,8	Jodmethyl
Gleiche Volumen von Methylalkohol und Wasser	3,6 „	„	3,9	„
Aceton	— „	„	—	„
Gleiche Volumen von Aceton und Methylalkohol	3,9 „	„	3,9	„
Methylacetat	3,6 „	„	3,9	„

Man kann der Berechnung also immerhin 7,2 K. C. zu Grunde legen; der Verlust der nach der Theorie fehlenden 0,6 K. C. wird auf die im Apparat zurückbleibenden Jodmethyldämpfe, namentlich aber auf die Bildung von Methylphosphorsäure zurückgeführt werden müssen. Die scheinbar höhere Zahl, welche Aceton haltiger Holzgeist gibt, ist dadurch zu erklären, daß nicht alles Aceton vom Wasser aufgenommen,

sondern vom Jodmethyl zurückgehalten wird. Essigsaures Methyl gibt eine seinem Gehalte an Methylalkohol entsprechende Menge Jodmethyl.

Ist eine große Anzahl Bestimmungen auszuführen, so wird man das von Grodzki und Krämer (a. a. O. S. 1497) vorgeschlagene Verfahren anwenden können. Aus einer kleinen tubulirten Retorte wird ein gleichmäßiger Strom Jodwasserstoff * entwickelt. Das Gas tritt durch ein im rechten Winkel gebogenes Rohr, dessen langer Schenkel zu zwei Kugeln aufgeblasen ist, in einen etwa 20 K. C. fassenden Cylinder, der mit 5 K. C. des zu untersuchenden Holzgeistes beschickt ist. Der Cylinder ist mit einem Kautschukring an dem kurzen Schenkel eines T-Stückes von weitem Glasrohr befestigt. Durch denselben Schenkel wird auch das gebogene Rohr in den Cylinder geführt. Der lange Schenkel des T-Stückes, der gleich als Kühlröhre dient und daher von einem Wassermantel umgeben ist, erlaubt den Rückfluß des beim Eintreten von Jodwasserstoff sich erwärmenden Holzgeistes. Das Kühlrohr ist an dem aufgerichteten Ende mit einem Knierohr versehen, welches die am Schluß der Operation entweichenden Dämpfe auf die Oberfläche einer geringen Menge vorgelegten Wassers führt, das sich in dem zum Messen des Jodmethyls dienenden graduirten Rohr befindet. Man führt den Jodwasserstoff im langsamen Strom dem Holzgeiste zu und unterbricht die Operation, sobald in dem als Vorlage dienenden Meßrohr Spuren von durch entweichenden Jodwasserstoff mitgerissenem Jodmethyl bemerkbar werden. Der zwischen dem Gasentwickelungsapparat und Cylinder eingeschaltete Hahn wird geschlossen, der Cylinder von dem T-Stück abgezogen und die aus Jodmethyl und Jodwasserstoffsäure bestehende Flüssigkeit mittels eines Hebers in das Meßrohr übertragen. Nach dem Auffüllen desselben bis zur Marke wird umgeschüttelt und das erhaltene Volumen Jodmethyl bei 15⁰ abgelesen. F. Fischer.

Ueber die Prüfung des Kaffees; von Prof. G. C. Wittstein.

Bevor die Kaffeebohne als Getränk vor uns steht, ist sie nicht selten verschiedenen Verfälschungen ausgesetzt, deren eine selbst so weit geht, daß

---

* Auf rothen Phosphor läßt man nach Bannow mittels eines Tropftrichters eine Lösung von 2 Th. Jod in 1 Th. Jodwasserstoffsäure von 1,7 spec. Gewicht tropfen. Die Jodwasserstoff-Entwickelung findet schon ohne Wärmezufuhr statt, später unterstützt man dieselbe durch gelindes Erwärmen. Das günstigste Verhältniß ist, wenn Jod und Phosphor nach der Formel P_2J_5 auf einander einwirken.



von der echten Bohne nichts weiter als der Name übrig bleibt. Nach H. Ludwig kommen nämlich im Handel auch Kaffeebohnen vor, welche aus Mehlteig und zwar ziemlich täuschend nachgebildet sind; sie besitzen jedoch scharfe Ränder (nicht abgerundete wie die echten) und lassen sich leicht zu einem gelblichgrauen Pulver zerreiben. Beim Kochen mit Wasser geben sie eine kleisterartige, durch Jod tief blau werdende Masse. Der Nachweis dieses Betruges unterliegt demnach keiner Schwierigkeit, und ein Uebersehen desselben wäre nur dann möglich, wenn solches Kunstproduct in verhältnißmäßig geringer Menge den echten Bohnen beigemengt ist.

Den geringeren Sorten Kaffeebohnen sucht man nicht selten durch künstliche Färbung das Ansehen der besseren Sorten zu ertheilen und verfährt dabei auf verschiedene Weise (vergl. 1874 213 172). Wie ich aus sicherer Quelle weiß, besteht eine dieser Methoden darin, daß man zu den Bohnen in einem Fasse eine Anzahl Bleikugeln gibt und hierauf das Faß eine Zeit lang hin und her rollt, wodurch sich von dem Metalle so viel abreibt und an die Bohnen hängt, als zur Färbung erforderlich ist. Das bloße Auge wird eine derartige Fälschung nicht leicht erkennen, eine scharfe Loupe eher darauf aufmerksam machen; um aber ganz sicher zu gehen, lege man die verdächtigen Bohnen in verdünnte Salpetersäure (1,10 spec. Gew.), gieße nach einstündiger Einwirkung ab, verdünne dieselbe noch mit der dreifachen Menge Wasser und prüfe mit Schwefelwasserstoff in bekannter Weise.

Ein anderes Mittel zur Färbung der Kaffeebohnen ist ein grünes Pulver, welches nach der Untersuchung von Löhr in 100 Theilen aus

15 Th. Berlinerblau, 35 Th. chromsaurem Bleioxyd,

35 Th. eines Gemenges von Thon und Gyps und 15 Th. Wasser

besteht. Man greift also hier zu einem ähnlichen Mittel, dessen sich die Chinesen schon seit langer Zeit zur Färbung des grünen Thees bedienen, nur mit dem Unterschiede, daß das Gelb in der zu letzterem Zwecke dienenden Mischung nicht chromsaures Bleioxyd sondern Curcuma, diese Mischung daher ziemlich harmloser Natur ist. An dem Thee lassen sich die einzelnen Gemengtheile der farbigen Composition (Berlinerblau — nach R. Warington mitunter durch Indigo vertreten — Curcuma und Gyps) mit der schwächsten Vergrößerung eines Mikroskops, ja selbst mit einer scharfen Loupe sehr deutlich erkennen, wie ich mich oft überzeugt habe.

Es fällt daher auch nicht schwer, schon allein durch das bewaffnete Auge zu entscheiden, ob an den Kaffeebohnen ein ähnliches Gemisch haftet. Zur genaueren Prüfung auf dessen Natur übergießt man eine größere

Menge solcher Bohnen mit warmem destillirtem Wasser, nimmt dieselben nach ein paar Stunden wieder heraus, und läßt das Wasser sich klären. Bei Gegenwart von Gyps wird dieses Wasser durch Bariumchlorid und oxalsaures Ammoniak stark getrübt. In dem Absatze gibt sich das Berlinerblau dadurch zu erkennen, daß seine Farbe auf Zusatz von verdünnter Kalilauge sofort in Braun übergeht. Erfolgt dieser Farbenwechsel nicht, so hat man kein Berlinerblau sondern Indigo vor sich, und dann wird die Farbe durch Salpetersäure zerstört. Bei der Behandlung mit Kalilauge wird auch das chromsaure Bleioxyd mehr oder weniger angegriffen, indem es sich zum Theil oder ganz löst (während Curcuma nur eine braune Farbe annimmt). Eine weitere Probe, angestellt durch Betupfen des Absatzes mit Schwefelammonium, läßt, wenn Schwärzung erfolgt, über die Gegenwart des Chromgelbes keinen Zweifel.

Durch das Brennen (Rösten) werden die Kaffeebohnen in einen Zustand übergeführt, welcher jeden Fälschungsversuch fast unmöglich macht, so lange sie noch ganz, dagegen die Betrügerei sehr erleichtert, sobald sie zerkleinert (gemahlen) sind. Wer kennt nicht die zahlreichen Kaffee-Surrogate, welche im Laufe der Zeit aufgetaucht sind und noch fortwährend, bald unter diesem, bald unter jenem richtigen oder falschen Namen empfohlen werden, aber stets in ein und derselben äußeren Beschaffenheit — nämlich als mehr oder weniger tief braune grobe Pulver von eigenthümlich brenzlichem Geruche und brenzlich aromatischem bitterem Geschmacke. Die allgemeinste Bezeichnung für dieselben ist bekanntlich **Cichorienkaffee**, weil die Wurzel von Cichorium Intybus vorzugsweise dazu verwendet wird; doch substituirt man ihr, wegen Mangel an Material, häufig die Runkelrübe, gelbe Rübe und andere rübenartigen Wurzeln, und im südlichen Europa die Feigenfrucht, deren Röstproduct dann aber als **Feigenkaffee** (vergl. 1874 212 439) besonders bezeichnet zu werden pflegt.*

Da alle diese Surrogate derselben Behandlung wie die Kaffeebohnen, nämlich der Röstung bis zum tiefen Braunwerden, unterworfen sind, so kann es nicht überraschen, wenn sie in mancher Beziehung jenen ähnlich

* Der für ein derartiges Fabrikat auch wohl gebräuchliche Name **Mandelkaffee** könnte glauben machen, er sei aus Mandeln erhalten; dieser Annahme widerspricht aber der Preis, denn derselbe steht weit unter dem der Mandeln.

Von anderen Surrogaten, wie Korn-, Malz-, Eichelkaffee sehe ich hier ab, weil sie weniger den gemahlenen Kaffeebohnen zugesetzt, als vielmehr unter ihrem richtigen Namen und auch wohl unter Hervorhebung ihrer besonderen diätetischen Eigenschaften in den Handel gebracht werden. Den Cerealien-Kaffee erkennt man daran daß sein Aufguß durch Jod blau, und den Eichelkaffee, daß sein Aufguß sowohl durch Jod als auch durch Eisensalze blau wird; der erstere enthält nämlich stets noch ein wenig unverändertes Stärkemehl, und der zweite außer diesem noch Gerbsäure.

sind. Von einem wirklichen Ersatze der Kaffeebohnen durch dieselben kann aber um so weniger die Rede sein, da ihnen sämmtlich deren Hauptbestandtheil, das Kaffeein, fehlt. Unter sich dagegen stimmen sie mehr überein, und es möchte schwer halten, dem fertigen (gemahlenen) Präparate anzusehen, welches Rohmaterial zu seiner Herstellung gedient hat. Durch das Rösten sind die meisten Bestandtheile entweder ganz zerstört oder doch so verändert, daß ihre Wiedererkennung ein vergebliches Bemühen wäre. Dafür sind an deren Stelle eine Anzahl neuer Bestandtheile getreten, die noch wenig bekannt sind, unter denen besonders ein brenzliches Oel und ein Bitterstoff sich bemerklich machen. Besaß also das Rohmaterial noch keinen bitteren Geschmack (Rüben, Feigen)*, so zeigt sein Röstproduct denselben in sehr entschiedener Weise, und zu der ursprünglichen Bitterkeit der Kaffeebohne und der Cichorienwurzel tritt der neu entstandene Bitterstoff (das Reichenbach'sche Assamar) hinzu.

Es dürfte daher einleuchten, daß der bittere Geschmack allein kein sicheres Kriterium weder zur Unterscheidung der Surrogate unter einander, noch von den Kaffeebohnen darbietet. Da aber ein Unterschied zwischen Surrogat und Bohne unzweifelhaft besteht, so müssen wir ihn in dem verschiedenen Verhalten der brenzlichen Oele suchen. Von dieser Verschiedenheit können wir uns allerdings vorläufig nur durch den Geruch und Geschmack Rechenschaft geben, denn die Natur dieser Oele ist zur Zeit noch unbekannt. Beide Sinneseindrücke, namentlich der Geruch, genügen auch, wenn es sich darum handelt, zu entscheiden, ob man gemahlene Kaffeebohnen oder gemahlenes Surrogat hat, lassen aber im Stich bei einem Gemenge beider, es müßte denn das letztere unverhältnißmäßig vorherrschen. Nehmen wir nun an, daß dies wie gewöhnlich nicht der Fall ist, daß also am Geruch und Geschmack eine solche Fälschung nicht erkannt werden kann, so hat man sich nach anderen Unterscheidungsmerkmalen umzusehen.

Ein einfaches Verfahren besteht darin (vergl. 1867 185 408), den verdächtigen Kaffee auf Wasser zu schütten; ist er rein, so bleibt er stundenlang auf demselben schwimmend, während die Cichorie sofort untersinkt. Ganz ausnahmlos ist dasselbe jedoch nicht, denn Denault theilt einen Fall mit, wo ein von ihm selbst gerösteter und gemahlener Kaffee in weniger als 1/4 Stunde fast vollständig in Wasser untersank, während Proben anderer käuflicher Sorten von unverfälschtem Kaffee 10 Stunden lang sich auf dem Wasser schwimmend hielten. Und Chevallier be-

* Dahin gehört auch das Getreidemehl, aus welchem beim Backen ein Bitterstoff hervorgeht, welchen man in der Ober- und Unterrinde des Brodes antrifft.

merkt dazu, daß ihm auch schon solcher Kaffee vorgekommen sei, jedoch nur als Seltenheit. Mir hat sich diese Probe stets bewährt.

J. Horsley empfahl vor längerer Zeit folgendes Verfahren zur Erkennung der Cichorie im Kaffee. Wenn man einen aus gebrannter Cichorie bereiteten und durch viel Wasser verdünnten Aufguß mit einer Auflösung von zweifach-chromsaurem Kali versetzt, so bemerkt man keine sichtbare Veränderung. Unterwirft man dagegen derselben Prüfung den gebrannten Kaffee, so färbt sich dessen Aufguß sofort dunkel und wird braun wie Porterbier. Beide Substanzen können also durch dieses Verhalten leicht von einander unterschieden werden. Schwieriger wird die Sache, wenn es sich darum handelt, in Gemengen von beiden die eine zu erkennen. Man bereitet alsdann aus einem abgewogenen Quantum des muthmaßlichen Gemenges einen Aufguß, behandelt denselben kochend mit zweifach-chromsaurem Kali, setzt einige Decigramm Kupfervitriol hinzu und kocht abermals, worauf ein mehr oder weniger dunkelbrauner flockiger Niederschlag entsteht. Die Tiefe der Farbe dieses Niederschlages hängt von der Quantität des in dem Gemenge enthaltenen Kaffees ab, und man kann diese Quantität durch vergleichende Prüfung eines Aufgusses von reinem Kaffee annähernd bestimmen. Diese Reaction rührt nicht von der farbigen Materie des gebrannten Kaffees her, sondern von der Gerbsäure, denn ein Auszug des nicht gebrannten Kaffees verhält sich ebenso.

Ich ließ dieses Verfahren durch Hrn. Rottmanner prüfen; es lieferte uns aber keine befriedigenden Resultate. Verdünnter Cichorienaufguß und Kaffeeaufguß zeigten mit zweifach-chromsaurem Kali allerdings dieselben Erscheinungen, wie sie Horsley angibt, d. h. der erstere erlitt keine Veränderung und der letztere wurde braun. Auch entstand, als zu dem gemischten und mit chromsaurem Kali behandelten Aufgusse von Cichorie und Kaffee Kupfervitriol kam, ein brauner flockiger Niederschlag; allein derselbe Niederschlag entstand auch mit reinem Kaffeeaufguß, so daß sich dadurch wohl Kaffee in Cichorie, aber nicht umgekehrt Cichorie im Kaffee erkennen läßt.

Dieser ungünstige Erfolg veranlaßte zu weiteren Versuchen über die Nachweisung der Cichorie im Kaffee. Dazu dienten die Decocte beider mit der achtfachen Menge Wasser, welche nach dem Filtriren auf 12 Theile verdünnt wurden.

Setzt man in einer Proberöhre zu 30 Tropfen des Kaffeedecoctes 2 Tropfen concentrirte Salzsäure, kocht einige Secunden, fügt dann 15 Tropfen einer Auflösung von 1 Th. Kaliumeisencyanid in 8 Th. Wasser hinzu und kocht noch einmal so lange wie vorher, so wird die Flüssigkeit erst grün, dann schwarzgrün. Kommen nun noch 6 Tropfen

Aetzkalilauge hinzu, so wird nach abermaligem 1 bis 2 Minuten langem Kochen die Flüssigkeit braun und bald darauf, indem sich ein geringer schmutziggelber Niederschlag absetzt, klar blaßgelb. Unterwirft man das Cichoriendecoct derselben Behandlung, so bleibt die Flüssigkeit zuletzt braun und trübe, und erst nach längerem Stehen setzt sich ein Niederschlag ab, während die überstehende Flüssigkeit ihre braune Farbe beibehält. Macht man die Probe mit einer Mischung von 24 Tropfen Kaffee und 6 Tropfen Cichoriendecoct, so erhält man ebenfalls zuletzt eine braune trübe Flüssigkeit. Hierdurch läßt sich also erkennen, ob der Kaffee rein oder mit Cichorien versetzt ist (vergl. auch 1874 211 78).

Ueber die Quantität des im Kaffeeaufgusse Gelösten hat man wohl allgemein eine übertriebene Meinung; ein guter, keineswegs schwacher Aufguß hinterließ 1 Proc., und ein recht starker Aufguß kaum 2 Proc. Trockensubstanz. Letzterer bildet einen tiefbraunen glänzenden Firniß, der ziemlich luftbeständig ist, wenigstens noch am zweiten Tage sich ganz trocken anfühlt. Enthält das zum Aufgusse verwendete Material eines der gewöhnlichen Surrogate, so fühlt sich der zur Trockne gebrachte Verdunstungsrückstand schon nach 1 bis 2 Stunden klebrig an, und nach 24 Stunden ist er entschieden feucht geworden. Dieses einfache Mittel würde daher ebenfalls über den Verdacht der Fälschung entscheiden lassen.

Auch das Fälschungsmittel des Kaffees, die Cichorie, ist der Fälschung ausgesetzt, und zwar mit Torf. Ich besitze darüber keine eigenen Erfahrungen; um so mehr dagegen Prof. Th. Swarts in Gent, wonach diese Betrügerei in Flandern am schwunghaftesten betrieben zu werden scheint. (Vergl. hierüber: Chemisches Centralblatt, 1871 S. 825; Zeitschrift für analytische Chemie, 1872 S. 232.)

Miscellen.

Imprägniren der Sandsteine.

Lewin imprägnirt die Sandsteine aus seinen großen Steinbrüchen Saxonia in Neundorf bei Pirna mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde und dann mit Wasserglaslösung. Den imprägnirten Stein kann man poliren und ihm ein marmorähnliches Aussehen ertheilen. Er widersteht dem Feuer und der Luft und eignet sich vorzüglich für Wasserbauten. Für Treppenstufen wird er den unansehnlichen rohen Sandstein, wie auch durch seine Dauerhaftigkeit den Marmor ersetzen. Durch Behandeln des imprägnirten Sandsteines bei hohen Temperaturen erhält er eine Art Verglasung, welcher man jede beliebige Färbung ertheilen kann. (Polytechnisches Notizblatt, 1874 S. 353.) *r.

Sayn's Baggermaschine.

Die Revue industrielle (September 1874 S. 296) bringt Zeichnung und Beschreibung eines Erdräumers für Abhänge, welcher von Ingenieur Sayn in Paris construirt und von der Firma Vignaud, Barbaud und Comp., den Unternehmern des Marne-Rhein-Canals, in Thätigkeit gesetzt wurde. Nachstehend einige Preisdaten und Betriebsresultate dieser Maschine.

Die totale Lieferung derselben beträgt 600 Kubikmeter in 10 Stunden bei gewöhnlicher regelmäßiger Arbeit, wobei die Wagen von 2 Meter Höhe mit einer Vorrückungsgeschwindigkeit von 1 Meter in 2 Minuten gefüllt werden. Die Dauer der Füllung eines Wagens von 2 Meter Höhe beträgt 1 Minute bei einer Fortrückung von 1,50 Meter was einer Lieferung von 1200 Kubikmeter in 10 Stunden entspricht. Die mittlere Lieferung ist 900 Kubikmeter in 10 Stunden.

Der Preis des montirt gelieferten Baggers, mit 300 Meter Schienengeleis — pro 1 Meter Länge 25 Kilogrm. schwer und 30 Franken (24 Mark) Kosten — beträgt 48000 Franken (38400 Mark).

Die Kosten für 1 Kubikmeter auf Wagen geladenes Baggermaterial — unter Annahme von nur 600 Kubikmeter täglicher Leistung — berechnen sich aus folgenden Ziffern.

6 Proc. jährl. Zinsen (250 Arbeitstage im Jahr)	pro Tag	11,52 Fr.	oder	9,22 Mark
Amortisation in 6 Jahren	„ „	21,20 „	„	16,96 „
Tägliche Unterhaltungskosten	„ „	40,00 „	„	32,00 „
Oel und Fett	„ „	5,00 „	„	4,00 „
Putztücher	„ „	2,50 „	„	2,00 „
Wasser (hier 3 K. M.)	„ „	3,00 „	„	2,40 „
Brennmaterial (500 Kilogrm. für 10 St. à 40 Fr.)	„ „	20,00 „	„	16,00 „
Erster Maschinist	„ „	8,50 „	„	6,80 „
Gehilfe	„ „	8,50 „	„	6,80 „
Heizer	„ „	6,00 „	„	4,80 „
Wächter für die Nacht	„ „	5,00 „	„	4,00 „
Zuführer	„ „	4,00 „	„	3,20 „
Unvorhergesehenes	„ „	10,00 „	„	8,00 „
Gesammtkosten	pro Tag	145,22 Fr.	oder	116,18 Mark.

Es kommt also das Ausbaggern von 1 Kubikmeter Erde auf 0,242 Fr. oder 0,194 Mark zu stehen. L.

Gombo, ein Surrogat für Papierfabrikation; von Ed. Landrin.

Der Gombo (Hibiscus esculentus), eine Pflanze aus der Familie der Malvaceen, kommt im Orient namentlich in Syrien und Egypten vor, wo er sehr bekannt ist und schon lange wegen seiner schleimigen eßbaren Frucht (auch wegen seiner spinnbaren Faser*) angebaut wird. Aufmerksam gemacht durch das faserige gewebartige Ansehen dieser Pflanze glaubten die Gebrüder Bonju sie zum Zweck industrieller Verwendung in Europa einführen zu sollen, und ließen sich ihre darauf bezüglichen Versuche patentiren (was übrigens schon J. B. Geibley im J. 1869 in England that. D. R.). Gegenwärtig bewirken dieselben die Trennung der Faser auf mechanischem Wege in einem Strome Wasser und ohne Hilfe eines chemischen Agens. Der gewaschene und gebleichte Brei liefert sehr schönes und festes Papier, welches mit den besten Hadern-Papieren den Vergleich aushalten soll.

Wenn man die verschiedenen Theile des Gombostengels und selbst die Hülle seiner Frucht mit Wasser behandelt, so erhält man eine sehr schleimige und gummiartige Substanz, welches Verf. Gombin nennt, und die zuweilen in der Pharmacie zur

* In Wiesner: „Die Rohstoffe des Pflanzenreiches" ist diese Bastfaser unter dem Namen „Gambohanf" angeführt.

Bereitung einer, Gombopaste genannten, Brustarznei dient. Das durch Verdunsten des Auszuges hinterbliebene Gombin ist spröde, röthlich, löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist und Aether, und sehr hygroskopisch. Durch Behandeln mit Salpetersäure gibt es nicht, wie das Gummi, Schleimsäure; auch wird es von Kali nicht angegriffen. Durch Einwirkung anderer Säuren geht es leicht in Zucker über; dieses Verhalten und die violette Färbung, welche es durch Jodtinctur annimmt, nähern es sehr dem Dextrin, welchem es übrigens isomer ist. Bleiessig und schwefelsaure Alaunerde fällen den Schleim aus seinen Lösungen. Die Gebr. Bouju bedienen sich dieses durch das Alaunerdesulfat erzeugten Niederschlages zum nachherigen Leimen des Papieres.

Außer dieser in Wasser löslichen Substanz enthält der Gombo ein Harz, das sich durch Chlor und Säuren roth färbt und eine Zeit lang ein Hinderniß für die Bleichung des Papierbreies war. Die Schwierigkeit wurde dadurch gehoben, daß man beim Bleichen den Chlorkalk durch Alaunerdesulfat zersetzte und dadurch zugleich das Harz niederschlug. Die Analyse des Gombo lieferte folgende Zusammensetzung:

Wasser	13,82	Proc.
Gombin	19,50	„
Cellulose	60,75	„
Harz	0,93	„
Asche	4,75	„
Nicht bestimmte Stoffe (Differenz)	0,25	„
	100,00	Proc.

Wie man sieht, enthält der Gombo 61 Proc. Cellulose; die industrielle Ausbeute ist aber etwas höher, nämlich 66 Proc.

Auch der Samen dieser Pflanze verdient Beachtung, denn er enthält, wie nachstehende Analyse zeigt, eine merkliche Menge fettes Oel:

Wasser	4,21	Proc.
Oel	16,50	„
Harz	1,21	„
Asche	6,38	„
Nicht bestimmte Stoffe (Differenz)	71,70	„
	100,00	Proc.

Das durch Aether, Schwefelkohlenstoff oder Auspressen erhaltene Oel besitzt zwar unangenehmen Geruch und Geschmack, eignet sich daher kaum zu Speisen, dagegen sehr gut zur Fabrikation fetter Säuren und der Seifen; es besteht aus einem Gemisch von Stearin und Margarin, von denen das erstere vorherrscht. Der Preßkuchen kann vortheilhaft als Dünger verwendet werden, da er 4,18 Proc. Stickstoff und 1,55 Proc. Phosphorsäure enthält.

Landrin empfiehlt daher den Anbau des Gombo in Algier. (Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 1132). W.

Ueber Funkenlänge bei Elektrisirmaschinen; von C. A. Grüel in Berlin.

Ein Irrthum, welcher in der Beurtheilung der Güte oder Ausgiebigkeit der Elektrisirmaschinen häufig begangen wird, liegt in der Annahme, daß die versprochene oder erzielte Funkenlänge einen Maßstab für die Leistung derselben abgeben könne. Jeder, der sich mit elektrischen Versuchen und der Construction der Maschinen eingehend beschäftigt hat, wird zu dem Resultat gelangt sein, daß die Elektricitätsmenge von bestimmten Bedingungen, von der Größe und elektrischen Qualität des Glases, der richtigen Construction des Reibzeuges und der Vollkommenheit der Isolirung abhängt, ganz abgesehen von dem Umstande, daß Luftbeschaffenheit und Reinhaltung aller Glastheile die Wirkung wesentlich unterstützen. Zur Isolirung gehört auch die gute Abrundung aller Theile in der Nähe der Scheibe, was von den Mechanikern, die gewöhnt sind, ihre Messingflächen scharfkantig und mit spitzen Enden zu arbeiten, oft nicht beachtet wird. Eine solche scharfe Ecke zeigt deutlich ihre schädliche Wirkung, sobald man die Maschine im finsteren Raume probirt, und zwar an dem blauen Lichtpunkt, welcher an der Ecke erscheint, und oft die Hälfte der producirten Elektricität einsaugt.

Die Größe des Conductors hat keinen Einfluß auf die Ausgiebigkeit der Maschine, letztere kann bei kleineren Funken ganz dieselbe sein als bei größeren. Es gibt gewisse condensatorisch wirkende Vorrichtungen, zu welchen auch der Winter'sche Ring gehört, um die Funkenlänge zu vergrößern, und so mag es wohl manchem imponiren, wenn ihm von einer Maschine von bestimmten Dimensionen, die nach Erfahrung etwa 2zöllige (50 Mm. lange) Funken zu geben pflegt, 7 bis 8zöllige (175 bis 200 Mm.) Funken versprochen werden. Es war meine Absicht, durch diese Zeilen die Täuschung zu constatiren, welche durch diese Offerte zu Tage treten muß, wenn Jemand solche Maschine empfangen und sich überzeugen würde, daß sie nicht mehr als eine andere und zwar eine solche ohne ringförmigen Aufsatz leiste.

Es gibt nur ein einziges zuverlässiges Mittel, die Maschinen zu vergleichen, und dieses ist die Rieß'sche Maßflasche, welche durch die Zahl ihrer Selbstentladungen in gegebener Zeit die Ladungscapacität und also die Güte einer Maschine angibt. Andererseits ist der Werth langer Funken ein sehr geringer, der Erfolg des unbequemen Ringes auch mit anderen Mitteln erreichbar, und man wünscht lieber den Ring hinweg, wenn man gewahr wird, daß er die Berührungsfläche des Conductors vergrößert und hiermit die Ableitung der Elektricität in die umgebende Luft vermehrt. Aus diesem Grunde pflegt man bei starken Ladungsversuchen die großen Conductoren durch kleinere zu ersetzen.

Besonders muß ich aber schließlich hervorheben, daß die Erzielung großer Funkenlänge als ein besonderes Experiment hingestellt werden darf, und daß die Funken in demselben Maße seltener zur Erscheinung kommen, als sie an Länge gewonnen haben; man macht dabei nur einen Tausch, weil das erfreuliche knarrende Geräusch, mit welchem sonst die Funken in stürmischer Eile hervorbrechen, nicht entsteht.

Untersuchung des Sprengöles.

Hauptmann Heß (Zeitschrift für analytische Chemie, 1874 S. 257) hat einige Sprengöle des Handels, welche nach verschiedenen Fabrikationsmethoden gewonnen wurden, bezüglich ihres Stickstoffgehaltes untersucht und gefunden, daß dieser die für Trinitroglycerin $C_3H_5(ONO_2)_3$ verlangte Höhe von 18,5 Proc. nicht erreicht, so daß die gleichzeitige Gegenwart des Mono- und des Binitroglycerins, oder zum Mindesten eines dieser beiden in dem nach großem Maßstabe erzeugten Producte angenommen werden muß. Die beste Methode der Stickstoffbestimmung ist nach den mitgetheilten Versuchen die von Schulze (in der Zeitschrift für analytische Chemie, 1870 S. 400; 1872 S. 313) angegebene.

Verf. theilt schließlich folgende Stickstoffbestimmungen verschiedener Sprengöle mit:

Aus Nobel's Fabrik in Zamky vom J. 1872	14,0 Proc.	Erzeugung nach Nobel.
" " " " " " " 1873	16,1 "	
" dem Lithofracteur von Krebs in Kalk bei Deutz	13,7 "	" " Krebs u. Luckow.
" Dualin von Ditmar (Charlottenburg)	13,9 "	Art der Erzeugung unbekannt.
" der rheinischen Dynamitfabrik Opladen bei Köln	16,6 "	Erzeugung n. Mowbray, aber ohne Lufteinfuhr.

r.

Vergolden von Glas; von Schwarzenbach.

Von allen Beimengungen freies Goldchlorid wird in kochendem Wasser gelöst, die Lösung filtrirt, das Filtrat so weit verdünnt, daß 200 K. C. Flüssigkeit 1 Gran (0,0648 Gramm) metallisches Gold enthält, und sodann mit Natronlauge alkalisch gemacht.

Das Reductionsmittel ist mit Grubengas gesättigter Weingeist, den man nach der Sättigung mit dem eigenen Volumen Wasser verdünnt. Von dieser Flüssigkeit werden 25 K. C. der alkalischen Goldchloridlösung zugesetzt, und diese Mischung wird zwischen die (vorher wohl gereinigte) zu vergoldende Platte und eine unter diese in

einer Entfernung von 3 Millim. gelegte Glasscheibe gegossen. Nach zwei bis drei Stunden Ruhe ist die Vergoldung bewerkstelligt; man entfernt die Platte und wäscht sie. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1466).

Färbung der Metalle.

Es ist möglich, Metalle rasch und auf billige Weise durch Bedecken ihrer Oberfläche mit einer dünnen Schicht einer schwefeligsauren Lösung zu färben. In wenigen Minuten kann man dadurch Gegenständen aus Messing oder Kanonenmetall die Farbe von Gold, Kupfer, Carmin, Kastanienbraun, hellem Anilinblau, einem blasseren Blau oder endlich von einem röthlichen Weiß ertheilen, und zwar je nach der Dicke der Schicht und der Dauer der Einwirkung der Flüssigkeit. Die so erhaltenen Farben besitzen ein schönes Lüster, und wenn die Gegenstände zuvor der Behandlung von Säuren oder Alkalien unterworfen worden waren, so haften die Farben so fest an der Oberfläche, daß sie durch die zum Poliren verwendeten Werkzeuge nicht leiden.

Zur Darstellung der Solution löst man 42,5 Grm. unterschwefligsaures Natron in 450 Grm. Wasser, und mischt dazu eine Lösung von 45,5 Grm. Bleizucker in 225 Grm. Wasser. Erwärmt man diese Mischung auf 88 bis 93°, so zersetzt sie sich und läßt Schwefelblei in schwarzen Flocken fallen. Ist nun gleichzeitig ein Metall zugegen, so lagert sich ein Theil des Schwefelbleies auf demselben ab, und die oben genannten Farben treten je nach der Dicke des Niederschlages auf. Damit dieser Niederschlag gleichförmig entsteht, ist es nothwendig, daß die Gegenstände durch und durch gleichmäßig erwärmt werden. Unterwirft man Eisen diesem Processe, so bekommt es ein stahlblaues Ansehen; Zink wird braun.

Wendet man statt des Bleizuckers eine gleiche Menge Schwefelsäure an, und verfährt übrigens, wie angegeben — nur mit dem Unterschiede, etwas mehr zu erwärmen, so werden Kanonenmetall oder Bronze erst roth, dann grün und zuletzt prächtig grünroth. Nur dieser letzte Ton zeigt sich dauerhaft, nicht aber die übrigen.

Es ist möglich, schöne Marmor-Imitationen zu erhalten, wenn man eine Bleilösung, nachdem sie mit Traganth verdickt ist, auf zuvor bis auf 100° erhitzte Bronze aufträgt, und diese schließlich mit der schwefelbleihaltigen Flüssigkeit behandelt. Diese Flüssigkeit kann wiederholt verwendet werden. (Iron, October 1874 S. 419.) W.

Ueber einige japanesische Legirungen.

S. Kalischer hat Analysen von vier japanischen Metallen folgender Zusammensetzung ausgeführt:

	I.	II.
Gold	4,16 Proc.	0,12 Proc.
Silber	0,08 „	48,93 „
Kupfer	95,77 „	51,10 „
	100,01 Proc.	100,15 Proc.

	III.	IV.
Zinn	4,38 Proc.	4,36 Proc.
Blei	11,88 „	12,29 „
Kupfer	76,60 „	76,53 „
Zink	6,53 „	6,58 „
Eisen	0,47 „	0,33 „
	99,86 Proc.	100,09 Proc.

Die goldreiche Legirung (I) hat eine hellrothe Farbe mit einer bläulichschwarzen, glänzenden Patina auf einer Seite der Oberfläche. Die silberreiche (II) ist von grauer, fast silberweißer Farbe, mit einem leisen Stich ins Gelbe. Die beiden letzteren endlich (III und IV), welche in der Farbe unserem Messing ähnlich sehen, haben sich, wie aus den vorstehenden Zahlen ersichtlich, als identisch erwiesen und repräsentiren eine eigenthümliche Bronzeart. Sie gleichen auch äußerlich einander vollständig bis

auf einen feinen Ueberzug der einen dieser beiden Bronzen auf einer Seite der Oberfläche, dessen Farbe einen etwas matteren Ton hat als die des Metalles selbst. Sie unterscheiden sich von unseren Bronzen namentlich durch den hohen Bleigehalt, auch der Gehalt an Zink ist in letzteren gewöhnlich bei weitem geringer und wird nur selten höher angetroffen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1113; vergl. dies Journal, 1867 **183** 289. 1874 **213** 358 447.)

Drahtziehen.

In der Drahtzieherei glüht man dickere Drähte, bevor sie weiter ausgezogen werden, aus, um ihnen die nöthige Dehnbarkeit zu geben, und reinigt sie sodann mit verdünnter Schwefelsäure. Dabei kommt es häufig vor, daß die Drähte ganz brüchig werden; sie enthalten alsdann, wie D. Sevoz beobachtet, eine gewisse Menge eines brennbaren Gases (Kohlenoxyd oder Wasserstoff?) eingeschlossen, welches sich entwickelt, sobald man den Draht durchbricht und das Ende in Wasser taucht. Läßt man solche Drähte während 8 Tagen an der Luft liegen, so verlieren sie das eingeschlossene Gas und sind alsdann wieder dehnbar geworden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1644.)

Schwarze Beize auf Holz; von Eduard Lauber.

Von Paris aus kommt seit einiger Zeit eine sogenannte Ebenholzbeize, die kalt angewendet wird und daher vor anderen Beizen, welche warm angewendet werden müssen, den Vorzug verdient, zu verhältnißmäßig sehr hohem Preise (2,75 Mark pro Liter) in den Handel. Nach E. Lauber (Gewerbeblatt aus Württemberg, 1874 S. 486) läßt sich dieselbe in folgender Weise herstellen.

Man löst so viel Blauholzextract in heißem Wasser, bis die Lösung 10° B. zeigt, mischt 5 Liter dieser Lösung mit $2\frac{1}{2}$ Liter holzessigsaurem Eisen von 11° B. und $\frac{1}{2}$ Liter Essigsäure von 2° B., erwärmt das Ganze etwa eine Viertelstunde lang, worauf die Beize zum Gebauch fertig ist. Die kalt anzuwendende Beize muß bei weniger dichten Hölzern noch mit etwas Wasser verdünnt werden.

Buntfarbiger Druck.

Auf der Londoner internationalen Ausstellung 1874 führten J. M. Johnsons and Sons ein neues Verfahren vor, durch welches billige, in beliebig vielen Farben colorirte Illustrationen, Landkarten, Buntpapier ꝛc. hergestellt werden und das bereits ziemlich befriedigende Resultate liefern soll. Soll danach z. B. eine colorirte Landkarte hergestellt werden, so wird die Zeichnung auf Messingblech übertragen, und letzteres entsprechend den verschiedenfarbigen Theilen zerschnitten. Nach diesen Schnitten werden dann genau entsprechend Stücke aus circa 12 Mm. dicken Farbenplatten ausgeschnitten und diese Farben hierauf nach der gegebenen Zeichnung zusammengesetzt, durch eine geeignete Unterlage zu einem Ganzen verbunden und das Ganze mit völlig geebneter Oberfläche in einen Metallrahmen gebracht, so daß es einen mäßigen Druck aushalten kann. Beim Drucken wird das Papier mit Terpentinöl angefeuchtet, wodurch bei jedem Druck eine dünne Farbschicht abgenommen wird, und zwar sollen von einer 12 Mm. starken Farbplatte 8000 Abdrücke genommen werden können. Die angewendete Presse ist ganz ähnlich einer gewöhnlichen lithographischen, aber mit einer besonderen Einrichtung versehen, um die allmälig abnehmende Dicke der Farbplatte auszugleichen es werden nämlich die Lager einer Druckwalze durch hydraulischen Druck getragen und bei jeder Bewegung des Schlittens durch eine kleine Pumpe der Wassersäule einige Tropfen Wasser hinzugefügt, um so die Farbenplatte stets in gleicher Entfernung von der Druckfläche zu erhalten.

Ueber dieses neue Verfahren für Chromolithographie hat die Section für Kunstgewerbe des niederösterreichischen Gewerbevereins in Wien (dessen Wochenblatt diese Notizen bringt) nachstehendes Gutachten abgegeben: „Wir können die oben ausge-

sprochenen Vortheile des neuen Verfahrens bei Farbendruck in ihrer Begrenzung auf industrielle billige Arbeiten, für Landkarten, Zeitungen und bei großem Bedarf für kaufmännische Zwecke vollkommen bestätigen, da durch die rasche Herstellung auch Billigkeit eintreten muß; wir setzen dabei voraus, daß große Auflagen gedruckt werden und daß die Zusammensetzung der Farben im Laufe der Arbeit durch Vermischung an den Rändern keine Störung verursacht. Zu feineren Arbeiten ist das Verfahren für sich allein unanwendbar, da bei demselben nur glatte Töne mit scharfer Begrenzung gedruckt werden können. Das Verfahren hat den weiteren, namentlich in Bezug auf Bilderwerke hervortretenden Nachtheil, daß durch zu ölige Beschaffenheit der Farben diese durchschlagen und der Rücken der Blätter nicht rein erscheint."

Zur Spectralanalyse gefärbter Flüssigkeiten, Gläser und Dämpfe.

W. Stein zeigt, daß die gewöhnlichen Mischungsspectra zur Identificirung einer Substanz werthlos sind. Dazu eignen sich nur allein die unveränderlichen Streifenspectra, welche bis jetzt, wie bekannt, an einer nur geringen Zahl von Stoffen beobachtet worden sind. (Journal für praktische Chemie, 1874 Bd. 10 S. 368.)

Moffit's Methode der Seifenanalyse; von A. Sienier jun.

Drei wesentliche Bestandtheile sind in allen Seifen vorhanden, nämlich eine Base, eine Fettsäure und Wasser. Außer diesen findet sich meist mehr oder weniger Glycerin, theils absichtlich beigemengt, theils von mangelhafter Reinigung herrührend; ebenso ein Ueberschuß von freiem Alkali, alkalischen Erdcarbonaten, wie auch Sulfate und Chloride öfter vorkommen. Bei der folgenden Methode werden die Fettsäuren zusammen bestimmt, die Base als Soda in harten, als Potasche in weichen Seifen, die Wassermenge durch Subtraction des Gewichtes aller gefundenen Substanzen vom Bruttogewichte gefunden (sie soll nicht mehr als 20—30 Proc. betragen). Kurz zusammengestellt sind die Bestandtheile: Alkali in Verbindung und frei, Carbonate, Fettsäure (Schmelzpunkt zu bestimmen), Harz, Glycerin, Salze, Farbstoffe, Wasser.

Die Seife wird sorgfältig zerkleinert. Hiervon werden 10 Grm. mit 150 bis 180 K. C. Alkohol im Wasserbade digerirt, filtrirt, der Rückstand öfter mit heißem Alkohol gewaschen (in einem gewärmten Opodeldoktrichter). Der Rückstand (Carbonate, andere Salze, Farbstoffe ꝛc.) wird bei 100⁰ getrocknet, gewogen (mit gleichem Filter als Gegengewicht), mit Wasser digerirt und die Lösung mit Normaloxalsäure titrirt. Jeder verbrauchte Kubikcentimeter derselben zeigt ein Milligrammäquivalent oder 0,053 Grm. Na_2CO_3 (NaO,CO_2) an. Dabei ist etwaige Fällung von Kalkoxalat zu berücksichtigen. Das Gewicht des gefundenen Na_2CO_3 wird vom Gewichte des ganzen in Alkohol unlöslichen Rückstandes subtrahirt; die Differenz ist das Gewicht der Salze und fremder Stoffe, die nöthigenfalls weiter analysirt werden. Durch das Filtrat (alkoholische Lösung der Seife und des freien Alkalis) wird ein Strom Kohlensäure so lange hindurchgeleitet, bis keine Fällung mehr entsteht, filtrirt, der Niederschlag in Wasser gelöst und mit Normaloxalsäure titrirt. Jeder Kubikcentimeter Säure zeigt ein Milligrammäquivalent freies Alkali, also 0,031 Grm. Natron oder 0,047 Grm. Kali an. Kein Niederschlag zeigt das Fehlen freien Alkalis.

Das Filtrat von dem Niederschlage durch Kohlensäure oder, falls kein Niederschlag erfolgte, die alkoholische Lösung wird nach dem Zufügen von etwa 15 K. C. Wasser im Wasserbade erwärmt, bis aller Alkohol verdampft ist. In dieser wässerigen Lösung wird mit Normaloxalsäure das gebundene Alkali in bekannter Weise titrirt. Jetzt wird etwas Schwefelsäure zur schnelleren Abscheidung der Fettsäuren zugefügt, alles mit 10 Grm. vorher durch Schmelzen vom Wasser befreiten Bienenwachs im Wasserbade erwärmt, bis die Fettsäuren sich als reine, obenauf schwimmende Schicht abgesondert haben. Die Flüssigkeit wird dann abgekühlt und die erhärtete Schicht abgehoben, getrocknet und gewogen. Nach Abzug des Wachses erhält man das Gewicht der Fettsäuren und des Harzes.

40 Grm. Seife werden in Wasser gelöst und bis zum Aufhören der Fällung Schwefelsäure zugesetzt. Nach dem Stehen an einem kühlen Orte scheiden sich die

Fettsäuren oben ab und können dann nach dem Trocknen gewogen werden. Dieselben werden nun unter stetem Umrühren mit einer Mischung aus Wasser und etwa gleichviel Alkohol digerirt, bis die Flüssigkeit nach dem Erkalten aufhört milchig auszusehen. Die zurückbleibende Schicht wird wieder gewogen. Die Gewichtsdifferenz zeigt annähernd die Menge des Harzes.

Schmelzpunkt-Bestimmung der ausgeschiedenen Fettsäuren. 10 Grm. Seife werden in Alkohol gelöst, mit Alkohol verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, bis keine Fällung mehr entsteht; dann wird filtrirt, Bariumcarbonat zugesetzt und wieder filtrirt. Der Alkohol wird abgedampft und der süße Rückstand gewogen, gibt Glycerin.

Das gefundene Gewicht von Carbonat, Salzen und fremden Stoffen, freiem und gebundenem Alkali, Fettsäuren, Harz, Glycerin wird addirt. Die Differenz zwischen dieser Summe und 10 Grm. ist das Gewicht des Wassers. (Zeitschrift des österreichischen Apothekervereins; chemisches Centralblatt, 1875 S. 8; vergl. auch Dingler's polytechn. Journal, 1873 **207** 224.) d.

Zur Kenntniß des Glycerins.

Bei der Untersuchung eines chemisch reinen Glycerins aus der k. k. Apollokerzen-Fabrik in Wien fand Godeffroy, daß dasselbe, auf 150° erhitzt, Feuer fing und mit ruhiger, blauer, nicht leuchtender Flamme verbrannte, ohne den geringsten Geruch zu verbreiten oder irgend einen Rückstand zu hinterlassen. Das Glycerin hatte ein specifisches Gewicht von 1,2609.

Oppenheim und Salzmann bestätigen daß reines Glycerin bei 290° siedet. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1566, 1622.)

Preisregulirung wasserhaltiger Droguen; von Iwan Steinbach.

Steinbach wählt als Beispiel einen Handelsartikel, der in manchen Fabriken Jahr aus, Jahr ein in großen Quantitäten verwendet und allerdings mit sehr variablem Wassergehalt geliefert wird, nämlich die Seife — eine Wahl, welcher vermuthlich eine specielle Veranlassung zu Grunde liegt. Er setzt den Preis der Seife zu 64 Franken für 100 Kilogrm., wobei ein Wassergehalt von 30 Proc. conventionell zugelassen ist. Es zeigt sich aber, daß die Seife 33 Proc. Wasser enthält, und nun werden in solchen Fällen auf den Schreibstuben der Fabriken einfach 3 Proc. von der feuchten Seife resp. 1,92 Fr. pro 100 Kilogrm. von der Rechnung abgezogen. Der Käufer zahlt bei dieser Rechnungsweise zuviel; er hat vertragsmäßigen Anspruch auf eine Waare mit einem Gehalt von 70 Proc. trockener Seife, und nur dies ist der einzig richtige Ausgangspunkt für die Calculation. Er hat daher in folgender Weise zu calculiren.

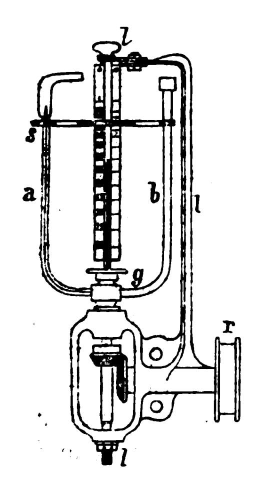
So wie die Waare bestellt ist, kosten 70 Kilogrm. trockener Seife 64 Fr., also sind 67 Kilo trockener Seife (entsprechend 33 Proc. Wassergehalt) nur 61,25 Fr. werth, somit beträgt der berechtigte Abzug 2,75 Fr.; d. h. die nach den zwei verschiedenen Methoden berechneten Abzüge differiren um 0,83 Fr. pro 100 Kilogrm. der gelieferten Seife, und zwar zu Ungunsten des Consumenten. Diese Differenz in der Preisregulirung berechnet sich natürlich um so höher, je mehr der wirkliche Wassergehalt den festgesetzten übersteigt. Nimmt man im vorliegenden Fall den ersteren zu 40 Proc. an, so beträgt die Differenz schon 2,75 Fr. per 100 Kilogrm., und sie nimmt an Bedeutung zu mit dem höheren Werth der kostspieligeren Droguen, wie Chromgrün, Cochenillelack, künstliches Alizarin und dergl., welche bei festgesetztem Wassergehalt in bedeutenden Quantitäten von den Fabriken verwendet werden. (Nach dem Bulletin de Mulhouse, 1874 S. 449.) Kl.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Tourenzähler von Ed. Brown in Philadelphia.

Mit einer Abbildung.

Das vorliegende Instrument hat den Zweck, in entsprechender Weise mit einem Motor verbunden, für jeden Moment die augenblickliche Tourenzahl desselben ersichtlich zu machen. Beistehender Holzschnitt stellt diesen kleinen nützlichen Apparat dar, welcher durch die Riemenscheibe r seinen Antrieb von der Maschine empfängt; dadurch wird eine Gabel g in rotirende Bewegung versetzt, deren einer Arm a hohl und mit Quecksilber gefüllt ist, während der zweite b von vollem Querschnitte ist und als Balancegewicht fungirt. Zur solideren Befestigung sind noch beide Arme an ihrem oberen Ende durch ein schwaches Band s, welches in der Mitte entsprechend ausgebaucht ist, mit einander verbunden.



In das hohle Mittelstück dieser Gabel ragt nun, am oberen Ende des Ständers l befestigt und durch eine Stopfbüchse mit dem rotirenden Stücke verbunden, eine Glasröhre herein, die gleichfalls mit Quecksilber gefüllt ist, das auf eine Scale einspielt. Je rascher somit die Gabel rotirt, desto mehr wird das Quecksilber unter dem Einflusse der Fliehkraft aus der festen centralen Röhre heraustreten und in dem hohlen Arme a der Gabel aufsteigen, so daß auf diese Art ein Mittel an die Hand gegeben ist, durch entsprechende Ausmittelung der Scale, an dem Stande des Quecksilbers in der centralen (wie gesagt unbeweglichen) Glasröhre für jeden Moment die Geschwindigkeit der Maschine genau abzulesen. Dieses Resultat konnte mit den bisher üblichen Hubzählern gar nicht — und bei Maschinen mit rasch wechselnder Geschwindigkeit selbst nicht mit Hilfe springender Secundenzeiger genau genug — er-

halten werden, so daß man in dem hier beschriebenen kleinen Apparat einen wirklichen Fortschritt begrüßen kann. (Nach dem Journal of the Franklin Institute, November 1874 S. 298.) Fr.

Automatisch regulirbare Expansionssteuerung von Ruston, Proctor und Comp. in Lincoln.

Mit Abbildungen auf Taf. III [a/4].

Eine nicht uninteressante Modification der Farcot-Steuerung, welche die englische Firma Ruston, Proctor und Comp. bei der kürzlich stattgefundenen Smithfield-Ausstellung in London aufgeführt hat soll hier nach den dem Engineering (December 1874 S. 458) entnommenen Zeichnungen in Fig. 1 bis 4 kurz besprechen werden. Der Expansionsschieber besteht, wie bei der eigentlichen Farcot-Steuerung, aus zwei Platten B und B', welche durch Reibung von dem Grundschieber A mitgenommen werden, bis sie, von einem stellbaren Anschlage am weiteren Fortschreiten verhindert, die Canäle des unter ihnen fortgleitenden Vertheilungsschiebers abwechselnd schließen. Dieses wird bei der Original-Farcot-Steuerung durch eine spiralförmig begrenzte Scheibe bewirkt, welche im Deckel des Schieberkastens gelagert ist und von dem Regulator entsprechend verdreht wird, während bei der hier vorliegenden Einrichtung zwei Rahmen c und c' angewendet sind, zwischen denen die Anschläge der Expansionsplatten hin- und hergehen können und — abwechselnd links oder rechts aufgehalten — die Canäle des weiterschreitenden Grundschiebers öffnen und schließen. Soll die Füllung vergrößert werden, so sind diese Rahmen nach einwärts zu verschieben, für kleinere Füllungen müssen sie auseinander treten, und dies geschieht hier durch die aus Fig. 1 ersichtliche Verbindung in selbstthätiger Weise durch den Regulator. Steigt derselbe, so dreht sich der doppelarmige Hebel li nach rechts und schiebt die Rohrstange d des linken Expansionsrahmens c mittels der Nase k nach links, während gleichzeitig die Stange e, welche mit dem rechts befindlichen Rahmen c' verbunden ist, mittels der Nase n nach rechts verschoben wird. In Folge dessen findet verringerte Füllung statt, ebenso wie beim Sinken des Regulators Verschiebung der Platten nach einwärts und späterer Dampfabschluß.

Es ist selbstverständlich, daß sowohl die Rohrstange d gegen den Schieberkasten als auch die Stange e gegen die Rohrstange durch Stopf-

büchsen abgedichtet sein müssen (letztere durch die Stopfbüchse f), so daß gegenüber der eigentlichen Farcot-Steuerung eine Dichtung mehr zu unterhalten ist. Andererseits aber bietet die constructive Anordnung und speciell die Erzielung ebener und grader Anschlagflächen von der ganzen Breite der Expansionsplatten einen Vortheil, welcher nicht zu unterschätzen ist.

Selbstverständlich sind auch hier nur Füllungen bis zu höchstens 40 Proc. erzielbar. M.-M.

Steuerungs-Coulisse mit regulirbarem Gleitbock; von G. Krauss.

Mit Abbildungen auf Taf. III [d/2.3].

Bei den Coulissensteuerungen ist bisher immer noch nicht das Bedürfniß in praktischer Weise gelöst worden, den Gleitblock (Gleitbacken, Coulissenstein) der Abnützung entsprechend reguliren zu können. Die von G. Krauß, Chef der Locomotivfabrik Krauß und Comp. in München, patentirte (bayerisches Patent vom 27. October 1871) und in Fig. 5 bis 9 veranschaulichte Construction trägt diesem Bedürfnisse Rechnung und bezieht sich auf alle Arten von Coulissensteuerungen. Die Coulisse A, an deren Enden die Excenter angreifen, erhält eine prismatische oder cylindrische Form, während der Coulissenbacken in Form eines Rahmens die Coulisse umschließt. In diesen Rahmen B sind auf den beiden Druckseiten besondere Backen C eingepaßt, welche auf dreierlei Art regulirbar gemacht werden können.

In Fig. 5 wird diese Regulirung durch hintergelegte Metallblättchen a, in Fig. 6 und 7 durch einen verstellbaren Keil b, in Fig. 8 und 9 durch die Stellschraube c bewerkstelligt.

Hinterlegt man in den beiden letzten Modificationen die Backen C wie bei Fig. 5 mit Blättchen, so kann man damit zugleich auch den Schieber reguliren, indem man die Dicke der Blättchen der richtigen Schieberstellung entsprechend macht. Die in der Zeichnung mit d bezeichneten Nuthen in den Backen des Gleitblockes sind mit Filz ausgefüllt und dienen als Schmierreservoir für die Coulisse. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1874 S. 216.)

Mackenzie's Gebläsemaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. III [c.d/4].

Diese Maschine, welche auf der Wiener Weltausstellung durch Thomas Barraclough in Manchester vertreten war, zeichnet sich vor den Roots-Blower, mit dem sie das allgemeine Princip, sowie die erreichbare Windcompression und damit das Gebiet ihrer Anwendung gemein hat, durch einige wesentliche Punkte aus. Besonders ist darunter hervorzuheben, die Verminderung der Zahnräder und des damit verbundenen Reibungsverlustes, sowie die Abwesenheit der bei dem Roots'schen Blower unumgänglich nothwendigen halbconsistenten Schmiere, so daß die Maschine jedenfalls einige Beachtung verdient, wenn sie auch, speciell in der Erhaltung der Windflügel, beim praktischen Gebrauch einige Schwierigkeiten bieten sollte. — Das Wesen der Maschine besteht darin, daß diese Windflügel, drei an der Zahl, mittels Zapfen in einem cylindrischen Gehäuse concentrisch gelagert sind, und durch ihre Rotationsbewegung aus der oberen Oeffnung des Gehäuses die Luft einsaugen und durch ein Rohr am unteren Ende ausströmen lassen.

Diese Flügel empfangen aber ihre Bewegung nicht direct, sondern vermittels einer rotirenden Trommel (Figur 10 und 11), welche excentrisch zum Gehäuse gelagert ist und durch Riemenantrieb mit 130 Touren pro Minute bewegt wird. In dem Umfange der Trommel sind drei cylindrische Riemen, durch welche die Blechflügel hindurchgehen und mittels Beilagen geführt und abgedichtet werden. Dadurch können sich die Blechflügel, welche centrisch mit dem Gehäuse gelagert sind, während der Drehung der excentrisch gelagerten Trommel innerhalb derselben verschieben und empfangen somit successive an immer kleineren Hebelsarmen die constante Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel. Die Endkanten der Flügel werden somit mit variabler Geschwindigkeit durch das Gehäuse rotiren, und es ist klar, daß für den Punkt, wo die Trommel das Gehäuse berührt, die Flügel ihre geringste Geschwindigkeit annehmen, welche von da an bis zur diametral gegenüberliegenden Stellung continuirlich wächst und von dort an ebenso wieder abnimmt. Die damit erzielte Wirkung einer gleichmäßigen Compression der angesaugten Luft läßt sich nun leicht erklären, und es möge schließlich nur noch hinzugefügt werden, daß die rotirende Trommel an der einen Stelle, wo sie das Gehäuse berührt, mittels einer verstellbaren Beilage abgedichtet werden kann, um alle Verluste der comprimirten Luft thunlichst zu vermeiden. Fr.

Sellers' Dampfhammer; von Hartig.*

Mit einer Abbildung.

Der von W. Sellers und Comp. in Philadelphia auf der Wiener Weltausstellung exponirte Dampfhammer — System Morrison — (vergl. 1874 212 382) zeigte eine neue und vortheilhafte Verbindung der Hammerbahn mit der Kolbenstange, bei welcher die letztere in möglichst geringem Maße durch die Hammerschläge Schaden erleidet. In nebenstehender Figur ist diese Verbindung dargestellt. Um das Gewicht der Kolbenstange thunlichst in der Nähe der Hammerbahn zu concentriren, ist die untere Kolbenstange a beträchtlich dicker als die obere b; am unteren stumpf abgeschnittenen Ende von a ist der Hammerkopf c mittels eines ringförmigen (an einer Stelle aufgeschnittenen) Keiles d befestigt, welcher in Folge des Aufschlagens die Tendenz hat, sich fester anzuziehen. Die Hammerbahn e ist in c mittels des Keiles f befestigt, wodurch die Verbindung geschlossen ist; der letztere ist kein eigentlicher Keil, sondern ein schwach gekrümmtes Prisma — eine Form, die sich vorzüglich bewährt hat. Soll die Verbindung gelöst werden, so wird zunächst f herausgeschlagen, dann e abgenommen und hierauf mittels einiger auf einen cylindrischen Stahldorn geführter Hammerschläge der Kopf c von d und a getrennt; dieser Dorn muß schwächer sein als die Kolbenstange a und steht hierbei auf dem Ambos. Die dargestellte Verbindungsart gewährt noch den besonderen Vortheil, daß man die Hammerbahn e vor Einsetzung des Keiles f um a drehen und daher in jeder erwünschten Position befestigen kann.

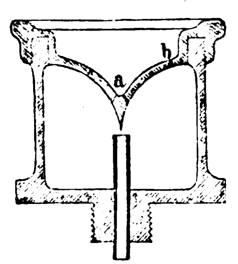
Die genannte Firma liefert ihre Dampfhämmer in 13 Größen von 3 bis 140 Ctr. Schlaggewicht bei 0,39 bis 1,83 Meter Fallhöhe und 0,171 × 0,114 = 0,019 bis 0,749 × 0,457 = 0,342 Quadratmeter Schlagfläche (Hammerbahn). Die kleineren Hämmer bis zu 25 Ctr. haben einseitiges Gestell; jene von 3 bis 15 Ctr. sind mit einer Drosselklappe ausgerüstet, so daß sich die Intensität des Schlages ohne Veränderung der Spielzahl beliebig abmindern läßt.

* Aus dem amtlichen Berichte über „Maschinenwesen und Transportmittel", Section Werkzeugmaschinen. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn. Braunschweig 1874.

Schmiervase für Kurbelzapfenlager; von G. Jumée, Ingenieur in Samanud (Egypten).

Mit einer Abbildung.

Die meisten bis jetzt angewendeten Schmiervasen für Kurbelzapfenlager (rotirende Schubstangenköpfe) haben sich bei längerem Gebrauche schlecht bewährt. Um dieselben zu füllen, muß bei einigen die ganze Büchse, bei anderen wenigstens der Deckel abgeschraubt werden. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß diese Vasen mit beweglichen Theilen mit der Zeit sich stark abnützen, bei der schnellen Bewegung sich ausleiern und undicht werden, oder ganz verloren gehen. Die vom Verfasser construirte, nebenstehend skizzirte Schmierbüchse ist frei von diesen Uebelständen, da sie von außen, ohne irgend etwas abschrauben zu müssen, gefüllt wird. Außerdem hat dieselbe die Vortheile, daß sie sicher und regelmäßig und nur, wenn die Maschine arbeitet, schmiert. Die herabreichende Spitze des Deckels, welche ganz scharf ist, läßt von dem bei der Bewegung gegen den Deckel geschleuderten Oel nur einen kleinen Tropfen in das verticale Röhrchen fallen, welches zur Lagerfläche des Zapfens hinführt. a bezeichnet die Füllöcher, b das Luftloch; die Löcher müssen ganz eng sein.



Selbstwirkender Schmierapparat für trockene Luftcompressionspumpen und Maschinen; von Josef Kasalovsky, Ingenieur in Prag.

Mit einer Abbildung auf Taf. III [c/4].

Schon häufig machte sich bei nassen Luftcompressionspumpen der Nachtheil bemerkbar, daß diese in Folge der Wasserschläge nur mit einer mäßigen Geschwindigkeit gehen können, während die Dampfmaschine, welche in der Regel als Motor dient, entweder unverhältnißmäßig wenig ausgenützt wird, wenn diese die Luftpumpe direct antreibt und also auch eine geringe Geschwindigkeit hat, oder wenn durch Uebersetzung dieselbe die Luftcompressionspumpe betreibt, und auch im voraus für den Normalgang die entsprechenden Geschwindigkeiten gewählt sind, so ist

man bei theuerer Anlage dennoch in der Leistungsfähigkeit beschränkt, da man die geringe Geschwindigkeit der Luftpumpe wegen der sonst eintretenden Wasserschläge nicht steigern kann.

Deshalb wendet man sich gerne von der Anwendung der nassen Luftpumpen ab und baut lieber trockene Luftcompressoren, welche, wenn richtig construirt, doppelt so rasch laufen können als die ersteren und daher bedeutend leistungsfähiger sind; der hier ausfallende größere schädliche Raum, welcher bekanntlich auf die Betriebskraft ohne Einfluß bleibt, vermindert die Leistung der Pumpe nur unbedeutend. Bei diesen trocken laufenden Maschinen wendet man zur Schmierung des Luftcylinders gewöhnliche Schmierapparate mit zwei Hähnen an, mittels welchen das Oel zeitweise in denselben eingelassen wird. Da diese Arbeit dem Maschinenwärter überlassen ist und nur sehr mangelhaft geschehen kann, so ist die natürliche Folge, daß die Maschinen sehr leiden müssen; auch wird die Reibung des Kolbens an den Cylinderwandungen eine größere sein, weil die Schmierung nicht gleichmäßig und continuirlich geschieht, wobei auch der Kraftaufwaud gesteigert wird. Es ist einleuchtend, daß in diesem Falle ein Apparat, welcher gleichmäßig und continuirlich bei jedem Hube der Luftmaschine mit einem entsprechenden Quantum Oel den Cylinder schmiert, recht gerne gesehen und angewendet werden wird, umsomehr, wenn er einfacher ist als die bis jetzt angewendeten gewöhnlichen Schmierapparate zum zeitweisen Schmieren.

Dieser in Fig. 12 in $1/_2$ natürlicher Größe gezeichnete — von mir meines Wissens zuerst ausgeführte — Schmierapparat besteht aus 5 Theilen, und zwar aus einer Vase a, welche in den Ventilsitz b eingeschraubt ist; durch eine Gegenmutter c wird die Vase in beliebiger Position fixirt. Der Deckel d ist frei auf der Vase sitzend und schützt das Oel vor Staub u. dgl. Eine Kugel o, welche hier die Function eines Doppelventiles vertritt, ist in den Hohlraum eingebracht, welcher durch a und b gebildet wird. Dieser Apparat wird an dem Luftcompressionscylinder passend angebracht und dient die Kugel während des Stillstandes der Luftcompressionsmaschinen als Absperrventil, so daß kein Oel aus der Vase durch den Canal entweichen kann, mithin kein Absperrhahn nothwendig ist.

Wenn vom Inneren des Cylinders nicht eine größere Luftspannung auf die Kugel einwirkt als von Außen durch die Atmosphäre, so wird sich die Kugel auf den unteren Sitz legen, und das Oel kann den freien Raum des Kugelgehäuses ausfüllen. Communicirt jedoch der untere Canal mit jener Seite des Luftcylinders, auf welcher die Compression geschieht, und erhält die innen eingeschlossene Luft einen gewissen Ueber-

druck über die Atmosphäre, so wird die Kugel von dem unteren Sitze an den oberen Sitz angedrückt, und das Oel, welches den Raum des Kugelgehäuses erfüllte, kann ungehindert in den Cylinder überfließen. Dieses Spiel wiederholt sich so oft, als eben der Wechsel zwischen der Saug- und Compressionswirkung oder auch zwischen der Admission und dem Luftauspuffe an dem Apparate stattfindet; wenn dieser in die Mitte eines doppeltwirkenden Cylinders gestellt wird, so erfolgt auch während eines Doppelhubes zweimal der Oeleinlaß. Am Ende des Cylinders aufgestellt, würde die Schmierung nach jedem Doppelhube nur einmal erfolgen.

Das Oelquantum, welches nach jedem Spiel des Kugelventiles in den Cylinder eintritt, kann nach Bedarf regulirt werden, und ist für eine und dieselbe Stellung der Vase a zu dem unteren Sitze b constant, denn es wird stets derselbe Raum des Kugelgehäuses wiederholt gefüllt und entleert. Durch Hinaufschrauben der Vase a wird jener Raum vergrößert und mit ihm also auch der Oelverbrauch. Man kann jedoch die Schmierung auch ganz einstellen, wenn auch die Maschine im Gange bleibt; man braucht nur die Vase so tief herunterzuschrauben, bis beide Sitze die Kugel berühren, und letztere eingeklemmt bleibt.

Der Oelverbrauch kann also mittels Auf- und Niederschrauben der Vase a bei jedem solchen Apparate dem Bedarfe angepaßt werden. Für verschiedene Größen der Schmierapparate wird man auch verschieden große Kugelventile anwenden, so zwar, daß für eine gewisse Luftcylindergröße auch eine entsprechende Kugelventilgröße gewählt wird; hiermit fällt auch für eine und dieselbe Hubhöhe dieser Kugeln der mit Oel zu füllende Raum des Gehäuses größer oder kleiner aus.

Da der Deckel ganz frei auf der Vase sitzt, so kann durch einfache Wegnahme desselben stets leicht nachgesehen werden, ob noch Oel darin vorhanden ist; der Canal ist auch weit genug und gibt daher keinen Anlaß zu etwaigen Verstopfungen. Daß das Kugelventil auch durch ein Doppelventil, welches nach beiden Seiten schließen würde, ersetzt werden kann, ist schon aus der gegebenen Beschreibung ersichtlich.

Dieser Schmierapparat eignet sich ebenfalls für Lufthaspel, da der kleine Ueberdruck der Auspuffluft die Kugel auf den unteren Sitz fallen läßt und ein regelmäßiges Spiel erlaubt.

Wenn man die besondere Einfachheit dieses Apparates ins Auge faßt und die Vortheile wie auch die Präcision der Leistung berücksichtigt, so wird man wohl zugeben, daß dieser Apparat an den geeigneten Orten allgemein angewendet zu werden verdient. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1874 S. 373.)

Rowland's beweglicher Rost.

Mit einer Abbildung auf Taf. III [b/4].

Die von E. G. Rowland in Manchester patentirte (nach Iron, December 1874 S. 712 in Fig. 17 skizzirte) Rostconstruction soll dem schon oft gefühlten Bedürfnisse entsprechen, das Putzen des Rostes und das Schüren des Feuers zu gestatten, ohne die Feuerthüre öffnen zu müssen. Es wird vorliegende Anordnung das angestrebte Ziel ebenso wenig erreichen, wie so viele andere Roste, deren Hauptzweck nur durch eine gewisse Beweglichkeit von Rosttheilen erzielt wird. Das Bewegen des Rostes allein genügt nicht zum Putzen oder Schüren des Feuers; es kann dieses nur erleichtern. Und selbst dieser Vortheil ist problematisch, weil die beweglichen Theile in Folge der Wirkung des Feuers rc. nach einiger Zeit den Dienst versagen.

Im vorliegenden Falle sind an die Roststäbe A mehrere Putzklingen a angebracht, welche bei Bewegung eines Hebels b unter Vermittelung der Mitnehmschiene c über die Rostfläche hervortreten, bezieh. wieder zurückfallen. L.

Modificirte Düsenbüchse für Bessemer-Converter; von A. L. Holley in New-York.

Mit Abbildung auf Taf. IV [d/4].

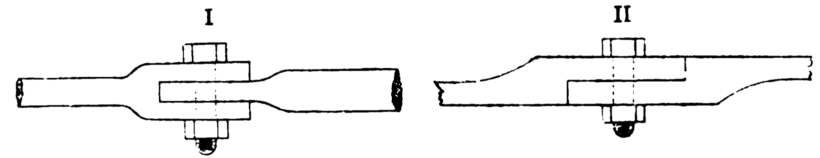
Die Skizze in Fig. 7 zeigt die Anordnung der Düsenbüchse (auch Windkasten genannt) für Converter, wie dieselbe in nahezu allen amerikanischen Bessemerhütten in Folge des forcirten Betriebes * (24 Chargen im Tag auf je 3 frische Windkästen zweier abwechselnd arbeitender Converter) zur Einführung gekommen ist. Der Windkasten läßt sich nach Lüftung einiger Keile vom Converter abnehmen und in kurzer Zeit durch eine frische, vorher schon zugerichtete Düsenbüchse ersetzten, worauf die ringförmige Fuge bei a mit Thon gut verstemmt wird.

* Die Troy-Hütte (vergl. 1874 213 257) erzeugte im Monat März d. J. 2898 Tonnen Ingots, wobei 16 Tage mit zwei 5 Tonnen-Convertern und 10 Tage mit einem derselben geblasen wurde.

Schubfestigkeit eiserner Bolzen.

Mit Abbildungen.

Wir entnehmen aus dem Journal of the Franklin Institute die Mittelwerthe einer Reihe von äußerst interessanten Versuchen, welche von dem Oberingenieur Wm. H. Shock der Vereinigten Staaten Marine zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Nietbolzen unter verschiedenen Inanspruchnahmen angestellt wurden. Die Bolzen, 60 an der Zahl, je zwölf von 1, $^7/_8$, $^3/_4$, $^5/_8$ und $^1/_2$ Zoll engl. Durchmesser, wurden ohne Angabe des Zweckes auf gewöhnliche Art geschmiedet, um auf diese Weise wirklich Daten zu erhalten, welche der normalen Praxis entsprechen. Die Versuche wurden auf einer sehr genauen Probirmaschine des Geschütz-Departements in Washington vorgenommen und derart durchgeführt, daß die Stücke, in welche der Bolzen eingespannt wurde, mit genau ausgebohrten, an den Kanten abgerundeten Löchern versehen waren, durch welche der Bolzen gesteckt wurde, — und zwar bei der einen Versuchsreihe derart, daß der eine Arm den anderen gabelförmig umfaßte, und somit der Bolzen durch drei Platten ging, wie dies bei Laschenvernietung stattfindet (vergl. Holzschnitt I), bei der zweiten Versuchsreihe, der gewöhnlichen einfachen Vernietung entsprechend, durch zwei nebeneinander liegenden Platten (Holzschnitt II). Es ist noch aus-



drücklich zu bemerken, daß die Bolzen in keiner Weise wider die Einspannvorrichtung gepreßt wurden, somit nur die Abscherungsfestigkeit und nicht eine etwa noch zwischen den Einspannstücken auftretende Reibung als Widerstandskraft in Betracht kommt.

Die Versuche ergaben die in nachstehender Tabelle eingetragenen Mittelwerthe.

Durchmesser des Bolzens in Millimeter.	Abscherungsfestigkeit pro 1 Quadr. Millim. in Kilogrm.	
	Einfach eingespannt.	Doppelt eingespannt.
26	28,19	26,43
23	29,15	26,60
20	27,76	28,00
16	27,43	27,14
13	31,00	28,86

Mittelwerth aller Versuche 28,06 Kilogrm. pro 1 Quadr. Millim.

Der gewöhnlich für Schmiedeisen angenommene Werth der Abscherungsfestigkeit beträgt $^3/_4$ der mit 40 Kilogrm. angenommenen absoluten Festigkeit, somit 30 Kilogrm. pro 1 Quadr. Millim. M.

Matthews' Steinklaue für Hafenbauten etc.

Mit Abbildungen auf Taf. III [d/1].

Zum Versetzen von schweren Cementblöcken hat der Amerikaner William Matthews bei den Bauten des Hafens St. Heliers, Jersey, die in Figur 15 und 16 im angespannten und ausgelösten Zustande (nach Engineering, Januar 1875 S. 9) skizzirte Steinklaue erfunden und die Ausführung in England der Maschinenfabrik Stothert und Pitt in Bath übertragen.

Die zu versetzenden Cementblöcke erhalten bei ihrer Herstellung durch Anwendung entsprechender Kernstücke zwei nach unten sich erweiternde Löcher, in welche der expandirende Dorn der Steinklauen eingesteckt wird. Dieser Dorn ist (nach dem Principe eines Parallellineales) aus zwei schmiedeisernen Flachschienen und successive längeren Gelenken hergestellt, um sich im Steinloch beim Auseinanderschlagen mit den nicht parallelen Seitenflächen genau an die Steinfläche anzulegen.

Die Skizze in Fig. 15 repräsentirt die Stellung der Steinklauen beim Niederlassen des Cementblockes D. Ist derselbe an seinem Platze versetzt und sollen die Klauen nun leer zurückgehen, so läßt man die Krahnkette bezieh. den Hebebaum E, an welchem die beiden Steinklauen mittels der Ringe (Schäckel) B,B hängen, um etwa 80 bis 150 Millim. nach und hebt durch ein Seil A von oben die beiden Ringe B,B aus. Windet man nun die Krahnkette auf, so werden durch Anziehen der Ketten C,C, welche eine zweite (während des ganzen Betriebes mit dem Apparate nicht zu lösende) Verbindung zwischen Steinklauen und Hebebaum E vermitteln, die beiden Schienen der Klaue zusammengeklappt (vergl. Fig. 16) und letztere daher anstandslos in die Höhe gezogen werden können.

Das Auswerfen der Ringe B,B unter Wasser kann auch durch Taucher statt durch ein Zugseil von oben vorgenommen werden.

Für verschieden große Blöcke wählt man verschieden große Hebebäume E, welche selbst schon derart vorgerichtet sind, um die Klauen weiter oder näher zu einander setzen zu können.

Maschine zum Heben schwerer Eisenstäbe; von Hüttendirector H. J. Tappe.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/4].

Das Heben von schweren Eisenstäben, besonders von Eisenbahnschienen, auf eine mäßige Höhe ist eine Operation, welche auf allen Hütten vorkommt. Jeder, welcher mit Beschaffung von Arbeitskräften zu solcher Arbeit betraut war, wird gewiß häufig die Schwierigkeit empfunden haben, passende Leute hierzu zu finden. Zum Heben von Eisenbahnschienen, welche 50 bis 300 Kilogrm. wiegen, sind 4 Mann nöthig, zum Heben von 6 bis 10 Meter langen Flachstäben, die etwa 150 Kilogrm. Gewicht haben, wenigstens 3 Mann. Die Leute müssen sehr kräftig sein, willig arbeiten und, was die Hauptsache ist, sie müssen es verstehen, mit vereinten Kräften gemeinschaftlich zusammenzuwirken — kurz, sie müssen Eigenschaften besitzen, welche, wenn große Leistungen gewünscht werden, nicht leicht zu finden sind. Noch schwieriger ist es, passende Leute zu finden, wenn es sich um den Transport heißen glühenden Eisens handelt.

Vorliegende höchst einfache Maschine (Fig. 5 und 6) ist jetzt schon seit einigen Jahren zu Henrichshütte bei Hattingen (Westphalen) in Gebrauch. Eine derselben wurde zunächst zum Heben von etwa 150 Kilogrm. schweren Eckeisen für Schienen auf eine Höhe von 1,25 Meter benützt, eine zweite zum Heben von Eisenbahnschienen auf die Höhe der Bank der Schienenrichter und endlich eine dritte zum Heben von Schienen auf die Höhe der Eisenbahnwaggons, also etwa 1,68 Meter.

Eine Welle a, welche an den Enden zwei Kurbeln b,b trägt, wird durch eine Transmission mittels Rad und Vorgelege in langsam drehende Bewegung gesetzt, so daß sie etwa 6 bis 9, zum Heben schwerer Stäbe jedoch noch weniger, etwa 4 bis 5 Umdrehungen macht. Beabsichtigt man z. B. Schienen etwa 1,30 bis 1,50 Meter zu heben, so wird die Welle 6,30 bis 7,50 Meter über die Hüttensohle gelegt.

An den beiden Kurbelzapfen c,c hängen zwei einfache Stangen d,d von ⊔-Eisen oder auch von Holz mit Bandeisen bekleidet. Etwa 1,70 Met. vom Boden ist eine feste Führung der Stangen geschaffen, und zwar durch ein paar Holz- oder Metallrollen e,e, deren Lager mit dem Dachstuhl durch Stangen f,f oder auch mit den Seiten des Hüttengebäudes fest verbunden sind. Während nun die oberen Endpunkte der Hebestanstangen eine kreisförmige Bewegung machen, werden die unteren Enden der Stange, welche die Haken g,g bilden, ein langgestrecktes Oval beschreiben, welches je nach den Entfernungen der Stangen-Endpunkte von

den Gleitrollen verschieden ausfällt. Der Stand der Rollen wird so gewählt, daß das armförmig gebogene Ende der Hebestangen bequem unter das auf der Hüttensohle h liegende und zu hebende Eisen p packt. Bei weiterer Drehung der Kurbeln b wird alsdann das Eisen gehoben.

Die am Ende der Bank i, auf welche die Schiene gehoben werden soll, befindlichen Fallscharniere k,k werden durch die gehobene Schiene aufwärts gedreht, fallen aber bei fernerer Hebung der Schiene in ihre frühere Lage zurück. Hierauf senkt sich die Schiene wieder und wird ganz sanft auf die Scharnierhebel k aufgesetzt. Das Heben ist vollendet. Das horizontale Fortschieben auf der Bank i kann alsdann durch schwache Kräfte, von Knaben oder älteren Leuten besorgt werden.

Die Maschine eignet sich besonders zum Heben regelmäßiger Eisenstäbe bis zu Höhen von 2,0 bis 2,5, unter besonderen örtlichen Verhältnissen auch bis zu 3,0 Meter.

Nachdem sich diese Einrichtung durch geringe Herstellungs- (etwa 900 Mark) und Unterhaltungskosten und durch ihre Einfachheit schon längere Zeit bewährt hat, kann dieselbe in dieser oder in ähnlicher Form wohl empfohlen werden. (Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1874 S. 744.)

Verbesserte Schlauchkuppelung.

Mit Abbildungen auf Taf. III [c/4].

Um das Zurückgleiten der Verbindungsmutter bei Schlauchkuppelungen zu verhüten, was ein rasches Verderben des Schlauchendes zur Folge haben soll(?), hat nach einer Notiz im Journal of the Franklin Institute, November 1874 S. 370 R. Grimshaw die in Fig. 13 skizzirte Anordnung getroffen — nämlich die Mutter in einem eingedrehten Hals a des Schlauchstückes eingelassen.

Um eine sehr billige Herstellung dieser Verbindung zu erzielen, wird die Ringnuth a des vorher gegossenen Schlauchhalses sauber gereinigt, eventuell auch ausgedreht. Dieselbe wird alsdann mit Graphitfarbe bestrichen und die Mutter unmittelbar um den Schlauchhals umgegossen, indem man letzteren in die Gußform der Mutter einlegt. Wegen der Graphitschicht bleiben beide Theile getrennt, und durch einiges Hin- und Herdrehen der Mutter erzielt man bald ein leichtes Spiel derselben.

Vergleichsweise fügen wir in Fig. 14 das Normalschlauchstück für Bayern bei, nach welchem auch die Skizze von Grimshaw's modificirter Kuppelung ausgeführt wurde. Z.

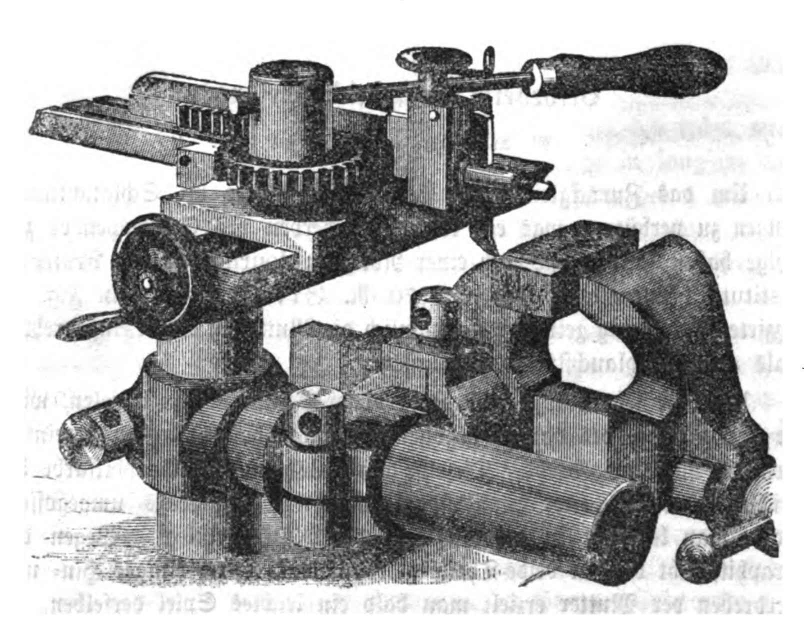
Judson's Handhobelmaschine.

Mit Abbildungen.

Figur I zeigt eine Handhobelmaschine, welche für kleinere oder für fliegende Reparatur-Werkstätten alle Beachtung verdient.

Die Verbindung des eigentlichen Hobelapparates mit dem Schraubstock zum Einspannen des Arbeitstückes, überhaupt die ganze Einrichtung der Hobelmaschine ergibt sich leicht aus der Abbildung. Die hin und her gehende Bewegung des Hobelstahles wird durch Handgriff und Zahnstangengetriebe, die Schaltung durch Handrad und Schraubenspindel bewerkstelligt. Die Feststellung des Hobelapparates kann in verschiedener Höhe, in beliebiger Horizontalentfernung vom Schraubstock und unter verschiedenen Winkeln gegen das eingespannte Arbeitstück erfolgen, der Stahl also nach jeder gewünschten Richtung seine Arbeit verrichten.

I



II

Soll der Hobelapparat an einem gewöhnlichen Schraubstock angebracht werden, so wird an demselben eine Klemmbüchse mittels zweier Backen festgeschraubt, wie dies in Figur II in der Vorderansicht angedeutet ist.

Die Vertretung dieses aus Amerika eingeführten Werkzeuges hat die Firma M. Selig jun. und Comp. in Berlin. 3.

Achtfärbige Walzendruckmaschine; von Tulpin Frères in Rouen.

Mit Abbildungen auf Taf. III und IV.

Auf der Wiener Ausstellung 1873 hatte J. Sumner eine zwölffärbige Walzendruckmaschine der Firma Mather and Platt in Manchester vorgeführt. Dieselbe wird, entsprechend dem jetzt allgemein geltenden Grundsatz, daß der Gang einer Druckmaschine von den Unregelmäßigkeiten der Haupttransmission einer Fabrik unabhängig sein soll, durch eine eigene zweicylindrige Dampfmaschine von 12 Pferdekraft angetrieben. Die gußeiserne Trommel, um welche die zwölf Kupferwalzen angeordnet sind, hatte einen Durchmesser von 1,5 Meter, entsprechend einem Umfang von 4,7 Meter, verhältnißmäßig geringe Dimensionen in Vergleich zur Anzahl der Druckwalzen. Die Maschine überraschte auch mehr durch compacte Anordnung und geringen Platzbedarf als durch besondere Vorrichtungen oder durch die Zahl der Druckwalzen; ist es doch bekannt, daß im Elsaß und in England seit einiger Zeit zwölf- und sechzehnfärbige Maschinen im Gang sind, wenn auch nicht alle Kupferwalzen als Farbwalzen, sondern zum Theil als sogen. Wasserwalzen — zwischen den eigentlichen Farbwalzen vertheilt — benützt werden. Wenn nun die seit vielen Jahren in der Druckindustrie hochangesehene Firma Tulpin Frères in Rouen der dortigen neugegründeten Société industrielle (vergl. Bulletin derselben, August 1874 S. 191 u. s. f.) die

Zeichnungen einer jüngst von ihr construirten achtfärbigen Walzendruckmaschine vorgelegt hat, so ist dieselbe hauptsächlich als die erste aus dieser Fabrik hervorgegangene Druckmaschine dieses größeren Kalibers einiger Beachtung werth; nebenbei liefert sie aber auch den Beweis, wie gründlich der Rouener Industriebezirk die Mission auffaßt, in Frankreich die Lücke der ausgefallenen Elsäßer Industrie auszufüllen.

Die Tulpin'sche Maschine bietet übrigens auch sonst durch Verbesserungen und Abweichungen von anderen Constructionen genügendes Interesse. Ursprünglich nur für 6 Walzen bestimmt, ist in ihren Dimensionen und in dem Bau ihres Gestelles die Anwendung von 8 Walzen vorgesorgt. Zum Antrieb dient eine zweicylindrige Dampfmaschine N mit zwei unter 45° gegeneinander convergirenden Dampfcylindern, welche mittels zweier Zahnräder die Achse O in Bewegung setzt, wenn die Klauenkuppelung p geschlossen ist. Die Drehung der Achse O wird von Innen auf das außen und innen verzahnte Rad Q und von diesem an acht außen um das Rad Q vertheilte kleinere Räder R übertragen — sämmtlich Theilräder mit Ausnahme desjenigen, welches zu der beim Rapportsuchen als fix betrachteten Druckwalze gehört. Letztere ist also immer dieselbe, wenn schon dieses oder jenes Muster durch irgend eine Eigenthümlichkeit der Zeichnung eine freie Wahl der fix zu behandelnden Walze wünschenswerth macht. Jedes dieser Theilräder sitzt auf dem einen Ende einer Zwischenwelle S, deren anderes Ende durch einen Muff u mit der Spindel der zugehörigen Druckwalze verbunden ist. Diese ganze Anordnung sieht zwar etwas voluminös aus, aber sie bietet hauptsächlich den Vortheil, daß mit Walzen von 0,115 Meter Durchmesser (entspr. 0,360 M. Umfang) bis zu 0,240 M. Durchmesser (entspr. 0,750 M. Umfang) gedruckt werden kann, ohne daß man genöthigt ist, für die verschiedenen Größen der Walzen einen Vorrath der theuren Theilräder zum Auswechseln bereit zu halten, wie dies der Fall ist bei Maschinen englischer und deutscher Construction, bei welchen die Theilräder direct auf den schmiedeisernen Spindeln der Kupferwalzen sitzen. Die einzige Veränderung bei wechselnder Größe der Druckwalzen ist mit der Stellung der Trommel B vorzunehmen, insofern sie bei großen Walzen höher, bei kleineren niedriger gestellt wird — eine Bewegung, welche durch Auf- oder Zudrehen einer vom Schwungrade K aus beweglichen senkrechten Schraube H bewerkstelligt wird.

Natürlich ist es bei dieser Anordnung nicht möglich, wie bei den englischen oder deutschen Maschinen, die Walzen von der Seite der Maschine mit ihren Spindeln in die Lager einzulegen; dies geschieht vielmehr von der Vorderseite der Maschine. Will man dies als weniger

bequem für den Drucker ansehen, so ist dafür das Gestell A nicht so sehr in Aeste ausgeschnitten und bietet darum mehr Spielraum für die Schlittenvorrichtungen, mit welchen die einzelnen Druckwalzen C sammt den zugehörigen Farbschiffen L gegen die Trommel bewegt werden. Das Gestell ist ohnehin größer angelegt als bei den anderen Maschinen, da auch die Trommel größere Dimensionen hat, was sonst nicht gerade als besonders vortheilhaft beim Druck namentlich zarterer Muster angesehen wird. Die Tulpin'sche Trommel hat nämlich bei einem Durchmesser von 1,05 Meter einen Umfang von 3,30 Meter, während der Umfang der Trommel bei den entsprechenden Maschinen von Mather and Platt 3,00 Meter und bei den Köchlin'schen Maschinen gar nur 2,90 M. beträgt.

Die Druckwalzen sind also jede durch einen Muff u mit ihrem Getriebe R in Verbindung gesetzt; das Lager einer jeden Walze befindet sich in einer Art Schlitten, welcher, in das Hauptgestell eingelassen, durch eine Schraube gegen die Trommel B verstellt, und durch einfache Hebelpression oder durch Kautschukpression oder durch das Zusammenwirken beider an dieselbe angepreßt, somit der Druck der gravirten Kupferwalze gegen die Trommel B genau regulirt werden kann. Dieses Combiniren der beiden Pressionssysteme ist ein glücklicher Gedanke — um so mehr, als man nach Belieben nur eine Pression ebenso gut wie beide zusammen benützen kann, und die Hebelpression durch eine sicher und ruhig wirkende einfache Construction erzielt wird.

Sämmtliche Hebelarme d_5, d_4, d_3 für die vorderen Walzen und d_2, d_1, d für die entsprechenden Walzen auf der hinteren Seite der Maschine sind an der Außenseite des Gestelles angebracht und lassen so den ganzen inneren Raum der Maschine für das Einlegen der Walzen und das Einsetzen der Abstreichmesser und der Farbschiffe sammt den Auftragwalzen frei, was als ein weiterer Vortheil der Maschine hervorzuheben ist. Nur die Hebel für die beiden untersten Walzen C befinden sich innerhalb des Gestelles A, und zwar ist dies eine übersetzte Hebelanordnung, bestehend aus den unteren Hebelarmen b, b_1 und den oberen Armen a, a_1 beziehungsweise verbunden durch die Schrauben c, c_1, und beschwert durch die Gewichte q_1, welche auf der Brücke q aufgelegt sind Fig. 18 (Taf. III [a/3]). Die oberen Hebelarme drehen sich auf der festen Stange FF, welche zugleich als Verbindungsstück der beiden Seitengestelle dient, aber leicht nach Bedarf herausgenommen werden kann. Diese doppelte Bestimmung des Zwischenstückes FF, sowie dessen Beweglichkeit sind wieder eine Anordnung, durch welche sich die Tulpin'sche Maschine von anderen unterscheidet, die gewöhnlich oben und unten je

zwei unbewegliche Querbalken zur Versteifung des ganzen Gestelles erhalten.

Die Zeichnungen stellen die Druckmaschine im Zustand der Ruhe dar, die Kuppelung bei p ist also ausgelöst, die Spindeln der Druckwalzen sind außer Verbindung mit ihren Muffen u. Wird aber diese Verbindung hergestellt, die Kuppelung p durch den Griff P geschlossen und die Dampfmaschine durch das Handrad n (Fig. 18 Taf. III [b/3]), welches durch die Welle O' auf das Dampfventil einwirkt, in Gang gesetzt, so nehmen die angepreßten Kupferwalzen C die große Trommel B (in entgegengesetzter Drehungsrichtung) mit. Gleichzeitig drehen sich auch die Auftragwalzen in den Schiffen L, da sie mit den Druckwalzen durch kleine Zahnräder in Verbindung stehen.

Auf der Rückseite der Maschine (vergl. Fig. 1 und 2 Taf. IV) zweigt sich das Gestell für die Aufnahme des aufgerollten Mitläufers (Lauftuches) und für die aufgerollte weiße Druckwaare ab. Beide gehen zwischen einer Reihe von horizontalen Spannstäben durch; der Mitläufer — auf dem Weg über den drehbaren cylindrischen Breithalter z_1 — trifft mit dem endlosen Drucktuch auf der Vorderseite der hölzernen Leitwalze M, die Druckwaare auf ihrem Weg über den Breithalter z mit dem Mitläufer und Drucktuch kurz vor der Walze C' zusammen. Alle drei Tücher erhalten ihren Zug von der Trommel B, so daß sie von hinten nach vorn zwischen Trommel und Druckwalzen wie gewöhnlich hindurchpassiren.

Wie das Kegelrad an der Trommelachse H rechts im Eingriff mit dem Kegelrad an der verticalen Spindel y (Fig. 18 Taf. III [b/2]) vermuthen läßt, gibt diese den Antrieb für die Vorrichtung im oberen Stockwerk, um die bedruckte Waare aus dem Hitzkasten heraus über die Trockenplatten und Leitwalzen innerhalb desselben zu ziehen. (Dieselbe mag nun auf eine Holzwalze aufgerollt oder durch einen Selbstleger abgelegt werden.)

Von der linken Seite der Trommel B wird dagegen die Rakelbewegung abgeleitet, und zwar durch eine auf der Trommelachse sitzende Nuthscheibe, von welcher das senkrechte Stangenpaar G, G — geführt längs der vier horizontalen Zapfen D — hin und her bewegt wird; durch die Zahnstangen und Radsegmente x, und durch Hebelübersetzung erhalten schließlich die Abstreichmesser oder Rakeln r' ihren ruckweisen Hin- und Hergang längs der Kupferwalzen — eine Bewegung, welche an und für sich unscheinbar, für den Druck aber von größter Bedeutung ist. Während die Rakeln r' hinter der Walze, welche soeben mit Farbe sich bedeckt hat, die nicht gravirten Theile der Walze blank säubert, hat die

vorn angebrachte Conter-Rakel r nur die etwa von der Druckwaare auf der Kupferwalze zurückgelassenen Verunreinigungen von dem Farbschiff zurückzuhalten und steht mit der angedeuteten Rakelbewegung in keiner Verbindung. Beide Systeme von Rakeln werden durch Hebelgewichte an ihre Walzen angedrückt, und hier war es dem Constructeur wieder möglich, mit den einfachen, von oben nach unten wirkenden Hebeln die zweckmäßigste Anordnung zu treffen, und gleichzeitig den Rakeln selbst eine vortheilhafte Lage anzuweisen. Die Gebrüder Tulpin haben in den einzelnen Detailen wie in der ganzen Anlage ihrer Druckmaschine gezeigt, daß sie mit dem Gang und der Bedienung einer solchen Maschine vertraut und mit den Bedürfnissen und Fortschritten der Rouleaudruckerei wohl bekannt sind. Kl.

Fetthaltiges Condensationswasser als Kesselspeisewasser und dessen Reinigung; von Johann Stingl, Präparator an der technischen Hochschule in Wien.

Mit Holzschnitt und Abbildungen auf Taf. IV [a/4].

Ueber die nachtheiligen Einwirkungen fetthaltiger Condensationswässer auf Kesselblech liegen mehrere interessante Beobachtungen vor. * Daß ein derartiges Wasser im Kessel schädlich wirken muß, erhellt aus Folgendem. Enthält dasselbe neben dem Fette noch Kalk und Magnesiasalze, besonders kohlensaure, welche durch ein bloßes Vorwärmen selbst auf 60 bis 70° nur zum geringeren Theile entfernt werden können, wie wir uns in mehreren Fällen überzeugten, so entsteht bekanntlich bei dem Erhitzen im Kessel auch eine Kalkseife, welche ein dichtes Anlegen der Incrustationsmasse an die Kesselwände in Folge des Nichtbenetztwerdens derselben verhindert.

Es ist nun bekannt, daß Kalkseife bis zu einem gewissen Grade erhitzt, theilweise in freie Fettsäure zerfällt und der Rest bei weiterem Erhitzen unter Zersetzung der Fettsäure und Abscheidung kohliger Substanzen zerstört wird. Indem daher derartige Kesselsteine an der Kesselwand so stark überhitzt werden, daß die Spaltung in freie Fettsäure, meistens Oelsäure und eine Art basischer Kalkseife erfolgt, so ist erklärlich, warum solche Ablagerungen einestheils die Kesselwände angreifen, indem die freie Fettsäure das Eisen löst, anderentheils in ihnen noch

* Vergl. dies Journal, 1857 **146** 221. 1861 **162** 164. 1864 **172** 109. 1865 **177** 430. 1866 **180** 254. 1868 **187** 431. 1869 **194** 82. 1874 **213** 488.

Fettsäure nachgewiesen werden kann, wenn sie mit Salzsäure zersetzt werden, und die abgeschiedene organische Masse mit Aether ausgeschüttelt wird. Diese Kesselsteine sind daher meistens dunkel gefärbt, was zum Theile von einem bedeutenden Eisenoxydgehalte derselben, zum Theile aber von zersetzter Fettsäure herrührt.

Aber auch bei einem geringeren Gehalte eines fettigen Speisewassers an Kalk und Magnesiasalzen, so daß die Absätze hieraus sehr unbedeutend sind, ist die schädliche Einwirkung des Fettes auf die Kesselwand nicht minder nachtheilig; wir wissen von der Verseifung bei höherem Drucke, daß eine verhältnißmäßig geringe Kalkmenge genügt, um die Spaltung eines neutralen Fettes in freie Fettsäure und Glycerin zu veranlassen. Wohl wendet man im Großen bei der Verseifung unter Hochdruck eine Spannung von 10 Atmosphären an; allein bei so geringen Fettmengen, wie diese in Condensationswässern vorkommen, und in so feiner Vertheilung bei lange andauernder Einwirkung, ist es zweifellos, daß auch bei niederem Drucke eine Zerlegung des neutralen Fettes in Fettsäure und Glycerin stattfindet.

Die Leobensdorfer Maschinenfabrik von J. Neumann übersendete dem Verfasser ein Wasser, welches sehr weich (6° Härte) war, eine ganz geringe Kesselsteinmenge absetzte — und doch einen neuen Kessel nach 3jährigem Betriebe, bei großer Reinhaltung desselben und nicht großer Anstrengung, vollständig zerstörte. Dies Wasser zeigte ein milchiges Aussehen und konnten 1 Liter desselben 0,2120 Th. Fett entzogen werden — ein verhältnißmäßig hoher Fettgehalt, der selten in solchen Wässern gefunden werden dürfte. Dasselbe bestand aus einem festeren Theile und aus Oelsäure. Leider war von dem geringen pulverigen Kesselsteine nichts zur Untersuchung erhältlich.

Einen interessanten hierher gehörigen Fall theilte Ingenieur Pazzani, Leiter des Gaswerkes in Wien mit. Dort füllte man vor einigen Jahren die Cisterne eines Gasometers mit Condensationswasser der Werkstätte der Staatsbahn. Nach 4 Jahren war der Gasometer an der Stelle a (in nebenstehender Skizze) durchfressen, während sonst die Gasometer 20 bis 30 Jahre aushalten, wenn die Cisternen mit gewöhnlichem Wasser gefüllt sind. Es rührte diese nachtheilige Wirkung ebenfalls von dem Gehalte des Wassers an freier Fettsäure her. Bekannt ist ja ferner die zerstörende Wirkung der Oelsäure auf die sogenannte Oelpumpe in den Stearinkerzenfabriken.

a

Wenn nun trotz dieser Erfahrungen noch hie und da behauptet wird, daß Fett in den Kesseln unschädlich sei, so beruht dies offenbar

auf einer zu kurzen Beobachtungszeit; denn daß gerade Kesselexplosionen erfolgen müßten, wenn ein Speisewasser Fett enthält, ist nicht behauptet; daß aber das Eisen des Kessels nach und nach gelöst wird und als Eisenoxyd im Kesselstein entfernt wird, bedarf keines weiteren Beweises. Langsam aber sicher gehen die Kessel ihrer Zerstörung entgegen.

Im J. 1873 hatte Verf. Gelegenheit, einen derartigen interessanten Fall genauer untersuchen zu können. Es handelte sich um das Speisewasser der bei Wien sich befindlichen Floridsdorfer Jute-Manufactur. Es wird daselbst das Condensationswasser von einer 300pferdigen und einer 100pferdigen Dampfmaschine zur Kesselspeisung verwendet. Die Folge hiervon war, daß die von Hick, Hargreaves und Comp. in Bolton (England) gelieferten Stahlkessel, Cornwall-System, bereits nach zwei- bis dreiwöchentlichem Feuern bedenklich leckten und trotz wöchentlichen Reinigens einige Wochen darauf in den Flammenrohren zusammengedrückt wurden, daß die Fabrik genöthigt war, den Betrieb einzustellen. Die Ursache lag in einer Kesselsteinbildung, die sich meist auf den oberen Theilen der Flammrohre absetzte, nach 8 bis 10 Tagen die Dicke von 8 bis 11 Millim. erreichte und das Kesselwasser vom Bleche isolirte.

Das uns zur Untersuchung zugesendete Wasser hatte ein trübes opalisirendes Aussehen. Es rührte dies von äußerst fein vertheilten Fettheilchen her, welche dem Wasser durch Aether entzogen werden konnten. (Wird ein derartig opalisirendes Wasser in einem Glascylinder mit Aether ausgeschüttelt, so wird es nach der Trennung der Aetherschicht ganz klar; es ist diese einfache Operation in vielen Fällen eine gute qualitative Probe auf Fett in Wasser.)

Die Analyse des Wassers, das mit einer Temperatur von 40—50° von der Condensation kommt, ergab in 10000 Theilen:

Kalk	0,8631	Theile			
Magnesia	0,3334	„			
Schwefelsäure	0,1858	„			
Chlor	0,0816	„			
Kieselsäure	0,0023	„			
Eisenoxyd und Thonerde	0,0241	„			
Alkalien (Natron)	0,0658	„			
Glühverlust	0,4138	„	entsprechend		
Kohlensaurer Kalk	1,3091	Theile			
Kohlensaure Magnesia	0,6930	„			
Gyps	0,3158	„			
Chlormagnesium	0,0134	„			
Kochsalz	0,1200	„			
Eisenoxyd und Thonerde	0,0241	„			
Kieselsäure	0,0023	„			
Organisches	0,4138	„			
Summe	2,8915	Theile.			

Die Summe der direct gefundenen Bestandtheile betrug in 10000 Theilen: 2,3561 Theile.

Der aus diesem Wasser sich bildende Kesselstein hatte eine dunkel graubraune Farbe und war mürbe; das Pulver desselben wurde von Wasser schwer benetzt. Mit Salzsäure brauste dasselbe stark auf und auf der Oberfläche der salzsauren Lösung schied sich eine schwarze Fettmasse ab, welche mit Aether ausgeschüttelt, etwa 5,19 Proc. eines braunen Oeles gab.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand (Fett und eine dunkle flockige Masse) wurde mit Aether gewaschen, um das Fett zu entfernen, bei 100° getrocknet, gewogen und geglüht. Die Gesammtsumme ergab:

Kieselsäure . . .	0,32 Proc.	In Salzsäure unlöslich.
Eisenoxyd . . .	3,73 „	
Gyps	3,13 „	
Organisches . .	8,46 „	
Fett	5,19 „	
Kalk	30,24 Proc.	In Salzsäure löslich.
Magnesia . . .	8,07 „	
Schwefelsäure .	2,08 „	
Kohlensäure . .	28,54 „	
Eisenoxyd . . .	9,02 „	
Thonerde . . .	0,31 „	
Kieselsäure . . .	0,02 „	
	99,11 Proc.	entsprechend:

Kohlensaurer Kalk	51,42 Proc.
Kohlensaure Magnesia . .	11,30 „
Magnesiumoxydhydrat . .	3,90 „
Gyps	6,63 „
Eisenoxyd	12,75 „
Thonerde	0,31 „
Kieselsäure	0,34 „
Fettsäure	5,19 „
Verbrennliches	8,46 „
Summe	100,30 Proc.

Aus diesen Analysen geht hervor, daß das Wasser wegen seines großen Gehaltes an kohlensaurem Kalk bedeutende Incrustationen geben und daß der Fettgehalt des Wassers lösend auf das Kesselblech wirken muß. Berücksichtigt man noch, daß Gußstahlbleche gegen Ueberhitzungen empfindlicher sind als gewöhnliche Kesselbleche, so sind die erwähnten raschen Beschädigungen der Kessel leicht erklärlich, zumal wenn man bedenkt, daß eine Masse von nahezu 4 Ctr. im Verlaufe eines 10tägigen Betriebes auf der oberen Seite der Siederohre sich absetzte und die Oberfläche derselben von dem Wasser isolirte.

Um nun das erwähnte Wasser von seinem Gehalte an kohlensaurem Kalk und auch theilweise von der kohlensauren Magnesia zu befreien und das suspendirte Fett zu entfernen, wurde dasselbe, auf Grund eines vorläufigen Versuches im Kleinen, mit einer Lösung von Aetzkalk versetzt und hierauf in einem Berenger'schen Filtrirapparat (beschrieben 1873 209 175) filtrirt. Der hierbei entstehende Niederschlag von kohlensaurem Kalk umhüllt zum Theil die suspendirten Fetttheilchen und hält sie auf diese Weise mechanisch in der Filtermasse zurück; ferner wirkt der zugesetzte Aetzkalk chemisch auf das Fett, indem unlösliche Kalkseife entsteht. Diese Reaction wird begünstigt durch passende Temperatur und innige Mischung in dem sogen. „Melangeur", worin das Wasser durch 8 bis 10 Minuten mit dem zugespritzten Kalkwasser verbleibt, ehe es auf die Filter gelangt. Das gereinigte Wasser fließt aus den Filtern ganz klar ab.

Das so präparirte Wasser enthält in 10000 Theilen:

Kalk	0,1844 Th.	
Magnesia	0,2013 „	
Eisenoxyd und Thonerde	Spuren	
Schwefelsäure	0,1217 „	
Chlor	0,1500 „	
Kieselsäure	Spuren	
Alkalien	0,1058 „	
Glühverlust	0,1512 „	entsprechend:
Kohlensaurer Kalk	0,1773 Th.	
Kohlensaure Magnesia	0,4135 „	
Gyps	0,2068 „	
Chlormagnesium	0,0108 „	
Kochsalz	0,2351 „	
Eisenoxyd und Thonerde	Spuren	
Kieselsäure	Spuren	
Organische Stoffe	0,1512 „	
Summe	1,1947 Th.	

Fett konnte in diesem Wasser nicht nachgewiesen werden. Die organische Substanz wurde durch die Reinigung von 0,4138 Theile auf 0,1512 Theile vermindert. Der technische Director des erwähnten Etablissements, Hr. Bidtel, theilt mit, daß nach Einführung dieses Verfahrens die wieder hergestellten Kessel bereits drei Monate in angestrengtem Betriebe gewesen sind, daß sich der Niederschlag an den vom Feuer stark angegriffenen Stellen nur in Papierdicke vorfindet und fast gänzlich aus Gyps besteht; er ist leicht zu entfernen und wiegt nach einem 3monatlichen Betriebe nicht mehr als etwa 5 Kilogrm. pro Kessel.

Der untersuchte Kesselstein bildet eine lockere, graubraune Masse und ergab bei der Analyse:

Kieselsäure	2,04 Proc.	In Salzsäure unlöslich.
Schwefelsäure	5,65 „	
Kalk	4,01 „	
Eisenoxyd	0,47 „	
Organische Masse	7,35 „	
Fett	Spuren	
Kalk	13,07 „	
Magnesia	31,65 „	
Schwefelsäure	3,23 „	
Kohlensäure	9,15 „	
Eisenoxyd	8,96 „	
Wasser	12,12 „	entsprechend:

Kohlensaurer Kalk	19,30 Proc.
Kohlensaure Magnesia . .	1,26 „
Magnesiumoxydhydrat . . .	45,02 „
Gyps	15,12 „
Eisenoxyd	9,43 „
Kieselsäure	2,04 „
Organisches (in Aether unlösl.)	7,35 „
Fett	Spuren
Summe	99,52 Proc.

Es besteht also dieser Kesselstein beinahe zur Hälfte aus Magnesiumhydrat, was bei Niederdruckkesseln selten vorkommt, in diesem Falle auch wenig schadet, da die Kesselsteine nicht fest sind.

Für Hochdruckkessel muß aber die Magnesia entfernt werden, da, wie ich in einer späteren Mittheilung zeigen werde, die Magnesiasalze — besonders kohlensaure — im Vereine mit Gyps sehr harte Kesselsteine liefern (vergl. 1874 212 208). Da Kalk allein und in keinem Ueberschuß verwendet, die kohlensaure Magnesia nur theilweise fällt, so muß für Hochdruckkessel und für magnesiareiche Wässer eine Mischung von Aetzkalk und Aetznatron in der richtigen Verdünnung zur Prägnirung verwendet werden. Dieses Gemenge fällt auch die Fettsäuren.

Aus den beigegebenen Skizzen Fig. 3 und 4 Taf. IV [a.b.c/4] erhellt die Anordnung des Apparates, wie derselbe in der Floridsdorfer Jute-Manufactur im Betriebe ist.

Die Pumpe A entnimmt aus dem Condensationsraume das Wasser durch die Röhre a und drückt dasselbe in den Mischer (Melangeur) C. Vor dem Eintritte des Wassers in denselben wird durch die Pumpe B eine reine Kalklösung in der richtigen Menge bei g eingespritzt. Das Kalkwasser wird in den Bottichen G abwechselnd hergestellt und von hier

in die Vorrathreservoire H geleitet, woraus die Pumpe B durch die Röhren b die Kalklösung entnimmt. Nachdem die innige Mengung in C stattgefunden und die Reaction vollendet ist (die Größe des Mischers C wird hierdurch bestimmt), gelangt das Wasser mit dem Niederschlage durch die Röhre E auf die Filter D. Aus diesen läuft das klare gereinigte Wasser durch F in das Reservoir J, von wo es in die Kessel gelangt. Die Anwendung des Apparates ist also einfach und derselbe leicht zu handhaben.

Da das zu reinigende Wasser in dem vorliegenden Falle — wie erwähnt — arm an Gyps und Magnesiasalzen ist und die Kessel mit 4 bis 5 Atmosphären Spannung arbeiten, so genügt die Anwendung des Kalkes. Gilt es, ein Wasser von seinem Kalk und Magnesiasalzen soweit zu befreien, als es in Folge der Löslichkeitsverhältnisse dieser sogen. unlöslichen Niederschläge möglich ist, so wird die Anwendung mehrerer Reagentien nöthig und in Folge dessen auch der Apparat etwas complicirter.

Ich hoffe in kurzer Zeit in der Lage zu sein, die Resultate der Wasserreinigung mittheilen zu können, welche in der Vöslauer Kammgarnspinnerei mit unserer Methode erzielt werden. Es wird dort seit einem halben Jahre das an Gyps und Magnesia reiche Wasser für die Wäscherei und Kesselspeisung gereinigt, wobei die Härte des Wassers von 28° (280 Milligrm. Calciumoxyd im Liter Wasser) auf 2 bis 3° herabgebracht wird.

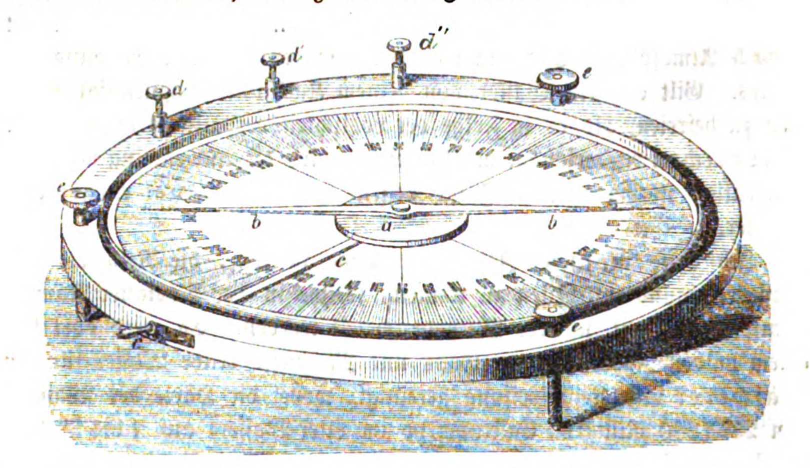
Laboratorium von Prof. Bauer; December 1874.

Bradley's Tangentenbussole; von Dr. G. Seelhorst.

Mit einer Abbildung.

Durch den Mechaniker S. Schuckert in Nürnberg wurde ich veranlaßt, Messungen der Widerstände vorzunehmen, welche der galvanische Strom in den gewöhnlichen galvanoplastischen Bädern findet. Zu diesem Zweck benützten wir eine Tangentenbussole, welche Hr. Schuckert in Amerika kennen gelernt und hier angefertigt hatte. Da die Construction derselben originell ist und bei uns noch wenig bekannt sein dürfte, so gebe ich nachfolgend eine Beschreibung. Vorerst sei erwähnt, daß die Reihe der oben erwähnten Untersuchungen noch nicht abgeschlossen ist, daß ich aber schon jetzt die von uns gebrauchte Tangentenbussole als

ein recht handliches, sehr brauchbares, zuverlässiges Instrument bezeichnen und namentlich für die Zwecke der Praxis empfehlen kann. Alle sonstigen Constructionen solcher Meßinstrumente mögen dieser vielleicht an wissenschaftlicher Genauigkeit überlegen sein, an Brauchbarkeit und Bequemlichkeit aber gewiß nicht. Diese Tangentenbussole wurde 1866 von Dr. L. Bradley in Jersey City, N. J. erfunden und findet sich zum ersten Mal von F. L. Pope im „Telegrapher", December 1872 und März 1874 S. 67 erwähnt — und zwar in Vergleichung mit den Instrumenten von Weber, Gaugain und Farmer.



Eine hölzerne Platte von 20 Centim. Durchmesser, welche durch Stellschrauben e horizontal gestellt werden kann, trägt oberseits eine in ganze Grade getheilte Kreisscale von 15 Centim. Durchmesser, so daß die Zehntel gut abgeschätzt werden können. In der Mitte derselben schwebt auf einer Stahlspitze die kreisrunde scheibenförmige Magnetnadel a (wenn man sie noch so nennen darf) von 2 Centim. Durchmesser, welche nur etwa 0,5 Grm. wiegt. In der Richtung ihrer magnetischen Achse trägt sie zwei bis zur Theilung reichende Zeiger b, b von ganz dünnem Aluminiumblech. Die Arretirung c ist die gewöhnliche. Direct unter der Nadel, nur durch die messingene Kreistheilungsplatte von ihr getrennt, liegen die Windungen des stromführenden Drahtes auf ein Parallelopiped von Holz gewickelt. Das vorliegende Instrument hat 4 Lagen eines 0,5 Millim. dicken Drahtes, über denselben eine aus 4 Touren bestehende Lage eines dicken Kupferblechstreifens. Draht und Blech sind übersponnen und so mit Klemmschrauben versehen, daß man entweder nur den Blechstreifen, oder die vier Drahtlagen einschalten kann. Die ganze stromführende Spirale ist breiter als

die Magnetscheibe, und wirken so alle Theile gleichförmig auf den Magnet ein. Bei starken Strömen verwendet man nur den Blechstreifen (Klemmschrauben d und d''), bei schwächeren die Drahtwindungen (Klemmschrauben d und d'). Die Vortheile dieser Construction sind folgende.

Das Instrument ist solid, leicht transportabel und geräth nicht leicht in Unordnung. Die Magnetscheibe kommt sehr schnell zur Ruhe, was außer der Dämpfung durch die Messingplatte dem Luftwiderstand zuzuschreiben sein dürfte und die Messung wesentlich beschleunigt. Die Empfindlichkeit des Instrumentes ist derart, daß die Einschaltung eines Widerstandes von $1/_{10}$ Ohm = 0,10493 Siemens-Einheiten eine Ablenkung der Nadel von mehreren Graden hervorbringt. Die Handhabung ist leicht und einfach, so daß auch gewöhnliche Arbeiter sich rasch damit zurecht finden. In Amerika wird die Bussole hauptsächlich für telegraphische Zwecke, besonders Widerstandsmessungen in Leitungsdrähten, benützt.

Es sei schließlich ein Verfahren zur Messung des inneren Widerstandes der Batterien erwähnt, welches aus der oben genannten Quelle stammt. Man schaltet die Bussole und irgend einen Rheostat so in den Schließungsbogen der zu messenden Batterie ein, daß der äußere Widerstand möglichst klein ist. Man benützt also den Kupferstreifen und kurze dicke Leitungsdrähte. Man notirt die Ablenkung der Nadel, sucht in einer der bekannten Tabellen die Tangente dieses Winkels, dividirt dieselbe durch 2, sucht zu diesem Quotienten, als Tangente genommen, den zugehörigen Winkel und schaltet mittels des Rheostates soviel Widerstand ein, daß die Nadel um den so gefundenen Winkel abgelenkt wird. Der Widerstand, welcher dies bewirkt, ist dann gleich dem Widerstand in der Batterie. Ein großes Meidinger'sches Element gab auf diese Weise einen Widerstand von 5,5 Ohm's. Der benützte Stöpselrheostat ist nach diesen — British Association — Einheiten construirt.

Nürnberg, November 1874.

Untersuchungen über Explosivstoffe. Explosion des Schiesspulvers; von Capitän Noble und F. A. Abel.

Aus den Comptes rendus, 1874 S. 204.

Vorliegende Untersuchungen schließen sich denjenigen an, welche von Capitän Noble im J. 1868 begonnen wurden und den Gegenstand

einer im J. 1871 der Institution royal zu London überreichten Abhandlung bildeten. Sie hatten zum Zweck:

1) Die Verbrennungsproducte des Kanonenpulvers unter ähnlichen Bedingungen zu bestimmen, wie sie bei der Explosion des Pulvers in Kanonen oder in Minen auftreten.

2) Die Spannkraft der Verbrennungsproducte im Momente der Explosion sowie das Gesetz zu bestimmen, welches diese Spannkraft je nach den Aenderungen der gravimetrischen Dichtigkeit des Pulvers regelt.

3) Festzustellen, ob eine Modification in der Dichtigkeit oder in den Dimensionen der Pulverkörner von einer sehr merkbaren Aenderung — sei es in der Zusammensetzung oder in dem quantitativen Verhältniß der Explosionsproducte — begleitet ist.

4) Zu erfahren, ob und innerhalb welcher Grenzen der Druck, unter welchem die Verbrennung des Pulvers vor sich geht, auf die Art der stattfindenden Reaction einen Einfluß ausübt.

5) Das Volumen der durch die Explosion des Pulvers entwickelten permanenten Gase zu bestimmen.

6) Die Explosion des Pulvers in einem geschlossenen Gefäße mit derjenigen eines ähnlichen Pulvers in der Seele einer Kanone zu vergleichen.

7) Die durch die Explosion des Pulvers entwickelte Wärmemenge zu bestimmen und daraus die Temperatur im Augenblicke der Explosion abzuleiten.

8) Die Arbeit zu bestimmen, welche das Pulver einem Projectil in der Seele einer Kanone mittheilen kann, und daraus seinen theoretischen Totaleffect in einer Seele von unbestimmter Länge abzuleiten.

Die experimentellen Operationen umfaßten:

1) Die Bestimmung der entwickelten Druckkräfte.

2) Die Volumbestimmung der permanenten Gase.

3) Die Bestimmung der entwickelten Wärme.

4) Das Auffangen der Gase.

5) Das Aufsammeln der festen Producte.

6) Die Analysen der Gase und der festen Producte.

Der Probe wurden fünf verschiedene Pulversorten unterworfen — nämlich: Kiespulver oder Kieselpulver (poudre Pebble); grobkörniges Pulver für gezogene Kanonen (R. L. G.), feinkörniges Kriegspulver (F. G.) und feinkörniges Pulver für Carabiner (R. F. G.), alle vier Gattungen aus der Fabrik zu Waltham-Abbey, endlich ein spanisches Pulver mit groben runden Körnern (spherical Pellet powder). Diese letztere Sorte wählte man zu den Versuchen, weil sich zwischen seiner Zusammen-

setzung und derjenigen der englischen Pulvergattungen ein ziemlich bedeutender Unterschied zeigte. Die Zusammensetzung dieser fünf Pulver ist in folgender Tabelle I dargestellt.

Tab. I. Analysen der den Versuchen unterworfenen Pulvergattungen.

Bestandtheile in Procent.	Pulver von Waltham-Abbey.				Spanisches Pulver.
	Kieselpulver.	Pulver R. L. G.	Pulver R. F. G.	Pulver F. G.	
Salpeter	74,67	74,95	75,04	73,55	75,30
Schwefels. Kali	0,09	0,15	0,14	0,36	0,27
Chlorkalium	—	—	—	—	0,02
Schwefel	10,07	10,27	9,93	10,02	12,42
Holzkohle	14,22	13,52	14,09	14,59	11,34
Kohlenstoff	12,12	10,86	10,67	11,36	8,65
Wasserstoff	0,42	0,42	0,52	0,49	0,38
Sauerstoff	1,45	1,99	2,66	2,57	1,68
Asche	0,23	0,25	0,24	0,17	0,63
Wasser	0,95	1,11	0,80	1,48	0,65

Die Mengen des bei den verschiedenen Versuchen verbrannten Pulvers variirten zwischen 100 und 750 Grm. Der Apparat, dessen man sich zur Einschließung der Pulverladungen bediente, bestand aus einem Gefäß von Stahl, welcher sorgfältig in Oel gehärtet wurde. Die Hauptöffnung der Kammer war durch einen sogenannten Schießpfropf (firing plug) verschlossen, welcher mit großer Sorgfalt an seinen Ort geschraubt und eingeschliffen war. In dem Pfropf selbst befand sich ein conisches Loch, welches durch einen anderen gleichfalls sehr genau eingefügten Pfropf verschlossen und durch eine Schicht von sehr dünnem Papier isolirt war. Die Entzündung wurde mit Hilfe zweier Drähte bewerkstelligt, von denen der eine in den kleinen isolirten Pfropf, der andere in den Schießpfropf eingelassen war; ein sehr feiner Platindraht, welcher durch eine kleine mit Pulver gefüllte Glasröhre lief, vereinigte ihre beiden Enden. Diese Vorrichtung setzte man mit einer Daniell'schen Batterie in Verbindung und entzündete so die Ladung.

In der Kammer waren noch zwei andere Oeffnungen angebracht, deren eine mit der Vorrichtung für das Entweichen der Gase communicirte, während die andere den Apparat zur Bestimmung der Spannkräfte der Gase im Augenblicke der Explosion enthielt. Die mit diesem Apparate bestimmten Spannkräfte variirten zwischen 1 und 86 Tonnen pro Quadratzoll engl. (etwa zwischen 140 und 12100 Atmosphären). Der gefährliche Charakter der nach einem solchen Maßstabe ausgeführten Operationen machte die größte Vorsicht nothwendig; wenn die Oeffnung des Explosionsgefäßes nicht vollkommen verschlossen war, so entwichen die Gase plötzlich mit Heftigkeit, indem sie den Pfropf zerstörten.

Man hat in der Absicht, die Zeit zu bestimmen, welche die nicht gasförmigen Producte nach der Explosion brauchen, um wieder fest zu werden, besondere Beobachtungen angestellt und gefunden, daß ungefähr zwei Minuten dazu gehörten, wenn die Ladung die Kammer ausfüllte.

Die Zusammensetzung der aus der Detonation der drei englischen Pulversorten entwickelten Gase war immer sehr regelmäßig; es wurden jedoch secundäre Abweichungen bemerkt, welche übrigens ziemlich bestimmt auftraten, und von der die Gaserzeugung begleitenden Spannung beeinflußt waren; die wichtigste dieser Abweichungen bestand in einer regelmäßigen Volumvermehrung der Kohlensäure und einer Volumverminderung des Kohlenoxydgases mit zunehmender Spannung. Die Zusammensetzung der festen Producte zeigte viel beträchtlichere Verschiedenheiten, hauptsächlich in der Beschaffenheit der Schwefelverbindungen. Diese Schwankungen wurden nicht allein bei den Explosionsproducten verschiedener Pulver, sondern in gleichem Maßstabe bei den Producten eines und desselben Pulvers beobachtet, welches unter verschiedenen Spannungsbedingungen abgebrannt wurde — und dieses ohne Beziehung zur Spannkraft, ausgenommen bei sehr kleinen Drücken, wo das Pulvervolumen nur den zehnten Theil des Rauminhaltes der Kammer betrug.

Obgleich sich die Formel der bei der Detonation eines Pulvers von mittlerer Zusammensetzung in einem geschlossenen Gefäße eintretenden chemischen Reactionen aus den oben angeführten Gründen nicht unter der Form eines präcisen Ausdruckes darstellen läßt, so glauben sich doch die Verfasser auf Grundlage ihrer Versuche zu dem Ausspruche berechtigt, daß die in neueren chemischen Abhandlungen adoptirte Theorie der Zersetzung des Schießpulvers, welche auf die durch Bunsen und Schischkoff erlangten Resultate sich stützt, ebenso weit davon entfernt ist, die allgemeine Zersetzung des Schießpulvers genau auszudrücken, als die so lange herrschende alte Theorie, nach welcher die Producte der Explosion nur aus Schwefelkalium, Kohlensäure und Stickstoff bestehen sollten. Nach den Resultaten der Analysen kann man folgende Thatsachen als feststehend annehmen:

1) Die Menge von Kohlenoxydgas, welche aus der Explosion eines Schießpulvers resultirt, dessen Gehalt an Salpeter und Kohle nach den alten Theorien nur Kohlensäure geben sollte, ist viel beträchtlicher, als man bis jetzt angenommen hat.

2) Die Menge des kohlensauren Kalis, welches unter allen Umständen (mögen diese auf die Beschaffenheit des Pulvers oder auf die Explosionsspannung Bezug haben) entsteht, ist viel größer, als sie nach

den Resultaten von Bunsen und Schischkoff oder anderer Autoritäten geschätzt worden ist.

3) Das Maximalquantum an schwefelsaurem Kali, welches die in Rede stehenden Versuche nachgewiesen haben, ist viel geringer, als das von Bunsen und Schischkoff, Linck und Karolyi gefundene.

4) Das Schwefelkalium tritt nie in großer Menge auf, obgleich dieselbe im Allgemeinen größer ist, als Bunsen und Schischkoff angegeben haben. Es ist Grund vorhanden zu glauben, daß dasselbe in den meisten Fällen als ursprüngliches Resultat der Explosion des Schießpulvers in beträchtlichen Mengen vorkommt.

5) Das unterschwefligsaure Kali ist ein sehr wichtiges, wenn auch in quantitativer Hinsicht sehr wechselndes Product der Zersetzung des Schießpulvers in geschlossenen Gefäßen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß seine Bildung derjenigen des Schwefelkaliums untergeordnet ist, und daß man es innerhalb gewisser Grenzen als den Vertreter des letzteren in dem festen Explosionsproducte des Pulvers betrachten kann, d. h. theilweise und in veränderlicher Menge aus der Oxydation des im Explosionsmomente gebildeten Schwefelkaliums durch den frei werdenden Sauerstoff entstanden.

6) Die Menge des Schwefels, welche in die ursprünglichen, im Augenblicke der Explosion stattfindenden Reactionen nicht eintritt, ist sehr verschieden; in einigen Fällen ist sie sehr bedeutend, während in anderen ausnahmsweisen Fällen das ganze Schwefelquantum an der Reaction theilnimmt. Bei dem Kieselpulver, dessen mechanischer Zustand (d. h. Größe und Regelmäßigkeit der Körner) einer gleichförmigen Zersetzung unter wechselnden Druckbedingungen vielleicht günstiger ist, als derjenige der kleinkörnigen Pulversorten, ist die Quantität des im Zustande des Vielfach-Schwefelkaliums bleibenden Schwefels sehr regelmäßig, wenn man die unter der Minimalspannung erhaltenen Producte ausnimmt. Es ist auch zu bemerken, daß bei dem Pulver R. L. G. unter den gleichen Umständen sehr wenig Schwefel ausgeschieden wird, und daß bei dem Pulver F. G. — immer unter denselben Bedingungen — kein freier Schwefel als Rückstand sich vorfindet.

7) Was die übrigen gasförmigen oder festen Producte anlangt, so können diese, da sie fast immer nur in kleinen und schwankenden Mengen vorkommen, nicht als wichtige Explosionsproducte des Schießpulvers angenommen werden; es läßt sich daher beinahe gar nichts bestimmtes über dieselben angeben.

Als Beleg für ihre Angaben haben die Verfasser in nachstehenden Tabellen die Zusammensetzung der Explosionsproducte von drei haupt-

sächlich untersuchten Pulvergattungen unter verschiedenen Explosionsspannungen numerisch zusammengestellt. Diese Beispiele sind aus einer großen Anzahl von Analysen der durch die Explosion der Pulversorten unter verschiedenen Drucken gelieferten Producte ausgewählt.

Tab. II. Analysen der Explosionsproducte.

	Kieselpulver.		R. L. G.		F. G.	
Explosionsspannung in Tonnen pro Quadr.-Zoll	1,4	12,5	1,6	35,6	3,7	18,2
Gewicht der festen Producte Proc.	56,12	55,17	57,22	57,14	58,17	58,09
Gewicht d. gasförm. Producte "	43,88	44,83	42,78	42,86	41,83	41,92
Kohlensaures Kali Proc.	55,50	56,15	52,56	65,71	59,39	43,08
Schwefelsaures Kali "	15,02	11,93	20,47	8,52	24,22	21,00
Unterschwefligsaures Kali "	20,73	6,12	20,37	8,59	5,30	32,07
Einfach-Schwefelkalium "	7,41	19,12	4,02	7,23	5,12	—
Schwefelcyankalium "	0,09	0,23	Spur	0,36	0,02	0,23
Salpetersaures Kali "	0,48	0,20	0,56	0,19	0,08	0,19
Kali "	—	—	—	—	—	2,98
Anderthalb-kohlens. Ammoniak "	0,16	0,08	0,06	0,18	0,15	0,03
Schwefel "	0,61	6,17	1,25	9,22	5,72	0,47
Kohle "	Spur	Spur	0,71	—	Spur	Spur
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Gasförmige Producte in Volumprocenten:						
Kohlensäure	46,66	49,82	48,99	41,79 (?)	47,41	53,02
Kohlenoxydgas	14,76	13,36	8,98	8,32	12,35	7,91
Stickstoff	32,75	32,19	35,60	34,64	32,35	34,20
Schwefelwasserstoff	3,13	1,96	4,06	2,61	3,76	2,03
Sumpfgas	—	0,58	0,29	0,41	—	0,50
Wasserstoff	2,70	2,08	2,07	2,04	4,13	2,13
Sauerstoff	—	—	—	0,18	—	0,15
	100,00	99,99	99,99	89,99	100,00	99,94

Tab. III.

Zusammensetzung der durch die Explosion von 1 Grm. Pulver erhaltenen Producte.

	Kieselpulver.		R. L. G.		F. G.	
Kohlensaures Kali Grm.	0,3115	0,3098	0,3007	0,3755	0,3454	0,2499
Unterschwefligsaures Kali "	0,1163	0,0338	0,1166	0,0491	0,0308	0,1863
Schwefelsaures Kali "	0,0843	0,0658	0,1171	0,0487	0,1409	0,1220
Schwefelkalium "	0,0416	0,1055	0,0230	0,0413	0,0298	—
Schwefelcyankalium "	0,0005	0,0013	Spur	0,0021	0,0001	0,0013
Salpetersaures Kali "	0,0027	0,0011	0,0032	0,0011	0,0005	0,0011
Kali "	—	—	—	—	—	—
Anderthalb-kohlens. Ammoniak "	0,0009	0,0004	0,0003	0,0009	0,0009	0,0002
Kohle "	—	—	0,0072	—	—	0,0173
Schwefel "	0,0034	0,0340	0,0041	0,0527	0,0333	0,0027
Gewicht der festen Producte	0,5612	0,5517	0,5722	0,5714	0,5817	0,5808

Tab. III.

Zusammensetzung der durch die Explosion von 1 Grm. Pulver erhaltenen Producte.

	Kieselpulver.		R. L. G.		F. G.	
Schwefelwasserstoff . . . . Grm.	0,0134	0,0084	0,0166	0,0077	0,0154	0,0081
Sauerstoff . . . . „	—	—	—	(?)	—	0,0006
Kohlenoxydgas . . . . . . „	0,0519	0,0473	0,0303	0,0356	0,0416	0,0258
Kohlensäure . . . . „	0,2577	0,2770	0,2597	0,2750	0,2517	0,2718
Sumpfgas . . . . „	—	0,0012	0,0006	0,0015	—	0,0009
Wasserstoff . . . . „	0,0007	0,0005	0,0005	0,0003	0,0010	0,0005
Stickstoff . . . . „	0,1151	0,1139	0,1201	0,1085	0,1091	0,1117
Gewicht der gasförmigen Producte	0,4388	0,4483	0,4278	0,4286	0,4183*	0,4192*

* Die Summe macht eigentlich 0,4188 beziehw. 0,4194. D. Red.

(Fortsetzung folgt.)

Die Hellätzung des Glases mit Fluorwasserstoffsäure und ihre praktische Anwendung in der Glas-Industrie; von M. Hock, technischer Chemiker in Himberg bei Wien.

Mit Abbildungen.

Die gasförmige Fluorwasserstoffsäure sowohl als auch ihre wässerigen Lösungen haben bekanntlich die Eigenschaft, Glas anzugreifen, indem sich bei gegenseitiger Berührung beider Substanzen die Kieselsäure des Glases mit der Fluorwasserstoffsäure zu Fluorsilicium verbindet, während die übrigen Bestandtheile des Glases in meistens leichtlösliche Fluorverbindungen übergehen. Dieselben bilden dann bei Einwirkung der gasförmigen Fluorwasserstoffsäure eine gallertige Kruste über der von der Säure angegriffenen Glasfläche, während bei Einwirkung der wässerigen Fluorwasserstoffsäure alle diese Verbindungen in Lösung übergehen. Die Stelle der Glasfläche selbst, wo man die Fluorwasserstoffsäure einwirken ließ, erscheint vertieft, und durch die mehr lichtbrechende Kraft der eisglasartigen Oberfläche des Fleckes etwas heller als das übrige Glas. Man war nun schon lange bemüht, diese Eigenschaft des Glases der Industrie als theilweisen Ersatz der Graveur- und Schleiferarbeit bei der Decoration des Glases nutzbar zu machen. Die Art und Weise, wie man früher und theilweise auch heute noch ätzte, ist folgende. Der zu ätzende Glasgegenstand wurde mit einem weichen, weder spröden noch kleberigen Aetzgrund überzogen. Man nahm hierzu gewöhnlich eine weiche Wachscomposition; auf diese wurde die Zeichnung an der betreffenden

Stelle des Glases entweder mit freier Hand oder durch Pausen aufgetragen und durch Wegradirung des Aetzgrundes vom Glase an diesen Stellen blosgelegt. Hierauf wurde der zu ätzende Gegenstand entweder den Dämpfen der Fluorwasserstoffsäure exponirt, oder die wachsgeschützten Gegenstände ganz in concentrirte Fluorwasserstoffsäure eingetaucht und in derselben langsam bewegt. Diese Methode der Aetzung des Glases hat aber, indem sie der fabriksmäßigen Ausbeutung viele Hindernisse in den Weg stellt, keinen besonders praktischen Werth und dürfte sich, einige Ausnahmsfälle ausgenommen, wohl nur auf Vorlesungsversuche beschränken. Das Radiren der Zeichnung in den Aetzgrund ist meist ebenso mühsam, wie das directe Graviren des Glases; auch fallen die Aetzungen nie rein aus, indem sich der fettige Aetzgrund mit dem Grabstichel nie vollkommen vom Glase entfernen läßt, und die Flußsäure dann an solchen Stellen das Glas nicht angreift, wodurch in dem geätzten Dessin, besonders bei etwas breiten Strichen, Ritze, Flecken und sonstige Unregelmäßigkeiten sichtbar werden. Ueberhaupt sieht das Glas durch das allzu energische Einwirken der concentrirten Fluorwasserstoffsäure roh und zerfressen aus.

Seit kurzer Zeit nun kommen aus England und Frankreich mit Flußsäure geätzte Beleuchtungsgegenstände mit sehr reichen Ornamenten und auch Blumenzeichnungen im Handel vor, welche zu verhältnißmäßig billigen Preisen verkauft werden. Die Aetzung derselben ist sehr rein, und geben die geätzten Stellen im matten Grunde über der Flamme einen brillanten Effect. Die Art und Weise der Ausführung dieser Art Aetzung wird von den französischen und englischen Fabriken als großes Geheimniß gehütet.

Ich will nun in folgendem eine Methode der Flußsäureätzung beschreiben, von welcher ich zwar nicht weiß, ob sie dem in französischen und englischen Fabriken üblichen Verfahren analog ist, die aber eben so gute, brauchbare und billig herzustellende Fabrikate wie die fremden liefert und praktisch sehr leicht durchführbar ist.

Schon die Zusammensetzung des Glases selbst, welches zur Erzeugung von geätzter Waare verwendet werden soll, ist nicht gleichgiltig, indem sich sehr harte Kali-Kalk-Gläser schlecht zur Aetzung eignen. Die tauglichsten Gläser hierzu sind weiche Bleigläser, bei welchen auf 100 Kilogrm. Sand etwa 10 Kilogrm. reines Minium in die Schmelze kamen. Ferner soll die fertige Rohglaswaare eine vollkommen gleichmäßig glatte Oberfläche haben, weshalb es angezeigt ist, beim Einblasen des Glases in die eisernen Formen Papierstreifen statt der Strohhalme als Glättungsein-

lage zu verwenden, da letztere durch den Kieselsäurereichthum der Knoten in den Halmen auf der Oberfläche des Glases immer Streifen hinterlassen.

Die Uebertragung der Zeichnungen auf die zu ätzenden Glasobjecte geschieht analog dem Vorgange bei der Decoration verschiedener Galanteriewaaren durch Verwendung der sogenannten Abziehbilder, nur sind letztere für die Zwecke der Aetzung entsprechend anders hergestellt.

1) Die Herstellung der Abziehbilder. Das hierzu verwendete Papier darf nicht geleimt, sondern muß sehr dünn, weich und glatt sein und darf keine Knoten oder sonstigen Fehler haben, da es sich sonst nicht vollständig an die runde Oberfläche der Gläser anschmiegen würde. Wo billig frisches Eieralbumin zu haben ist, kann man dieses als Grundirung des Papieres für den Ausdruck der Zeichnungen verwenden. Da dieses Mittel jedoch meist zu theuer sein wird, so empfiehlt sich nachstehendes Verfahren, welches auch sehr gut abgehende Abziehpapiere liefert.

Nachdem man die Papierbogen in das passende Format gebracht hat, tränkt man sie in einem hierzu geeigneten Becken mit einer ziemlich verdünnten Lösung von schwefelsaurem Ammoniak. Man muß jedoch hierbei Sorge tragen, daß der Arbeiter fettfreie Hände besitzt, damit das Papier beim Betasten keine Fettflecken bekommt und von der Lösung vollständig durchdrungen wird. Das Papier wird nun vorsichtig an Stangen zum Trocknen aufgehängt. Das getrocknete Papier wird dann mit einem für diese Zwecke dem Albumin ganz entsprechenden Surrogate bestrichen, so z. B. mit gewöhnlichem warm bereiteten Stärkekleister, welcher mit etwas wässeriger Gummiguttlösung bis zur intensiven Gelbfärbung versetzt wurde. Dieser Kleister wird in mittelstarker Lage mit breiten Pinseln auf das Papier gleichmäßig verstrichen und dieses hierauf wieder getrocknet, satinirt, worauf es nun zum Bedrucken fertig ist; es muß an einem sehr trockenen Orte aufbewahrt werden.

Die Druckfarbe muß mehrerlei Anforderungen genügen. Sie muß vollständig decken, etwas kleberig sein, darf durch Fluorwasserstoffsäure nicht angegriffen werden, und muß sich von dem präparirten Papiere wieder sehr leicht ablösen. Der Druck selbst darf nicht allzu rasch eintrocknen, sondern muß immer gleich am Glase haften. Eine Substanz nun, welche sich sehr gut hierzu eignet, und welche so ziemlich die verlangten Eigenschaften in sich vereinigt, ist der natürliche syrische Asphalt — wohl zu unterscheiden von den Retortenrückständen der Theerdestillation, welche ebenfalls Asphalt genannt werden. Dieser Asphalt ist in reinem wasserhellen Terpentinöl sehr leicht löslich.

Diese Lösung allein würde aber zu rasch eintrocknen, bei großem Terpentingehalt zu dünnflüssig sein, um sich zum Drucke zu eignen, und bei größerem Asphaltgehalt aber die gravirten Druckplatten verschmieren; auch würde das bedruckte Papier ohne Schaden von der Platte nicht mehr abgezogen werden können. Man muß daher auf passende Verdickungsmittel bedacht sein und findet diese im Bienenwachse, dem sogen. dicken Terpentin und im Pech. Diese Substanzen müssen selbstverständlich im Zustande höchster Reinheit in Verwendung kommen. Das Pech befreit man dadurch von allen mechanischen Verunreinigungen, daß man es in hochgradigem Alkohol löst, die Lösung filtrirt und hierauf in möglichst viel kaltes reines Brunnenwasser gießt, wobei sich das Harz als feines weißlich gelbes Mehl absetzt. Dieses Mehl wird abfiltrirt und an einem kühlen Orte getrocknet, um das Zusammenballen zu vermeiden. Die Lösung des Asphaltes, Terpentines, Wachses und Fichtenharzes im Terpentinöl erfolgt in der Wärme unter beständigem Umrühren am besten in einem eisernen Gefäße über der Spirituslampe. Man läßt diese Druckfarbe nun langsam im bedeckten Gefäße erkalten.

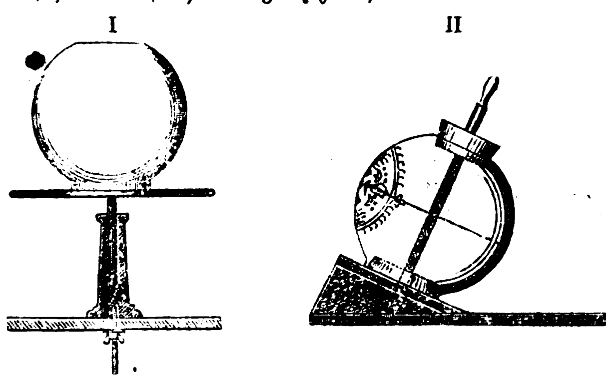
Zum Drucken der Bilder verwendet man eine gewöhnliche lithographische Presse.

Die Zeichnungen sind in Kupfer- oder Zinkplatten tief gravirt, so daß sie am Papiere dann hell im dunklen Grunde der Aetzdruckfarbe erscheinen. Die Aetzdruckfarbe wird von Blatt zu Blatt mit einer elastischen Walze auf die gravirte Platte aufgetragen, der Bogen Papier aufgelegt, und das Muster hierauf abgedruckt. (Selbstverständlich können auf einer Platte auch mehrere Dessins sein, da man die einzelnen Zeichnungen durch nachheriges Zerschneiden des ganzen Bogens erhält.) Wegen des zu raschen Eintrocknens der Druckfarbe ist es nie gut mehr Abdrücke zu machen, als an demselben Tage abgezogen werden, da frische Abdrücke immer auch die reinsten und besten Abzüge an den Glasobjecten liefern.

2) **Das Abziehen der Bilder und die weitere Vorbereitung der bedruckten Glasobjecte zum Aetzen.** Da meist nur Beleuchtungsgegenstände — als Lampenkugeln, Tulpen, Gasschalen ꝛc. — mit geätzten Zeichnungen verziert werden, so will ich hier zur Beschreibung des Verfahrens als Beispiel auch eine Lampenkugel wählen.

Da die Muster immer symmetrisch auf den Objecten in drei-, vier-, fünf- oder auch mehrfacher Zahl vertheilt sind, so ist es nothwendig, die Kugeln oder sonstigen Gegenstände auf ihrem Umfange mit der nöthigen Theilung zu versehen. Um diese Arbeit rasch und genau durch-

führen zu können, bedient man sich hierzu der Drehscheibe Fig. I. Man stellt die Kugel auf dieselbe und läßt die Scheibe durch eine einfache Bewegung mit der Hand rotiren. Dabei hält man an die Kugel in der halben Höhe derselben eine in Tinte getauchte Feder und erhält so einen Aequator auf derselben, welchen man dann sehr einfach durch Auflegen einer getheilten Pappscheibe in die nöthige Anzahl Abschnitte eintheilt. Es ist gut, bei dieser Theilung eine Arbeitskraft fortdauernd zu beschäftigen, welche sich dann bald die nöthige Uebung aneignet, um in kurzer Zeit sehr viele solcher Kugeln zu theilen.


I II

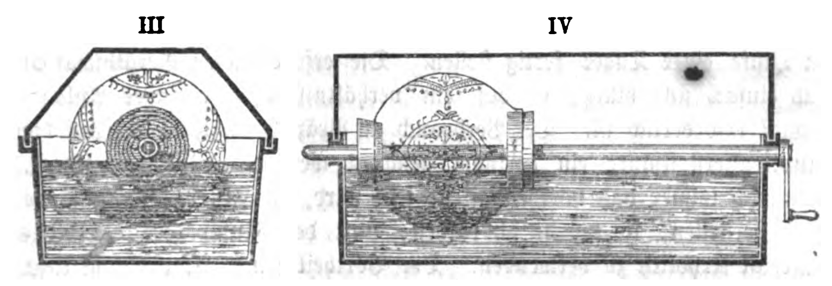
Auf die so getheilten Kugeln können nun die Bilder abgezogen werden. Man nimmt das Bild, drückt es an der richtigen Stelle der Kugel leicht an, wo es durch die Klebekraft der Druckfarbe fest anhaftet. Hierauf wird das Papier rückwärts mit einer weichen Rolle (ähnlich den Löschpapierrollen zur Entfernung der überflüssigen Tinte beim Schreiben), welche man früher in Wasser getaucht hat, angefeuchtet und damit an die Kugel angedrückt, so daß das Papier nirgends Falten bildet. Auch muß man Sorge tragen, daß kein Wasser zwischen Papier und Glas kommt, indem sonst das Adhäsionsvermögen der Druckfarbe zum Glase gestört würde, und die Zeichnung sich an einer solchen Stelle nicht abziehen ließe. Ist nun das Papier genügend durchfeuchtet, so daß der Kleister erweicht ist, so hebt man das Papier am Rande vorsichtig auf und zieht es langsam ab; die braune Zeichnung wird nun am Glase haften. Zur leichteren Ausführung der beschriebenen Arbeit bedient man sich des Statives Fig. II, auf welchem die Kugel beim Abziehen der Bilder in eine feste Lage gebracht ist. Nachdem man auf diese Weise die ganze Kugel mit den einzuätzenden Mustern versehen hat, wird dieselbe vorsichtig in kaltem Wasser abgespült, um den noch anhaftenden Kleister der Abziehbilder zu entfernen, und zum Trocknen bei Seite gestellt. Sind die Kugeln trocken, so werden sie mit feinst gepulvertem

Asphalt eingestaubt, welcher an den klebrigen bedruckten Stellen haften bleibt; von dem reinen Glase wird der überflüssige Asphalt wieder mittels eines Pinsels entfernt.

Nach dieser Operation werden die Kugeln in einer eisernen Muffel etwa 5 bis 8 Minuten auf 100 bis 150⁰ erhitzt, bei welcher Temperatur der Ruß des Terpentinöles der Druckfarbe verflüchtigt, die anderen Substanzen zusammenschmelzen und die Kugel nach der Form der Zeichnung mit einer homogenen braunen Kruste überziehen. Schließlich, nachdem die Kugeln erkaltet sind, werden die Zeichnungen noch mit Pinsel und Radirklinge ausgebessert, um eine regelmäßige fehlerfreie Decoration zu erzielen. Jene Stellen der Kugeloberfläche, welche vor den Einflüssen der Fluorwasserstoffsäure geschützt bleiben sollen, werden mit einem rasch trocknenden, gewöhnlichen, gut deckenden Asphaltlack überstrichen und bei mäßiger Wärme möglichst rasch getrocknet. Die Kugeln sind nun zur Vornahme der eigentlichen Aetzung fertig.

3) Die eigentliche Aetzung. Eine Hauptbedingung für die Erzeugung reiner, gleichmäßiger Aetzungen ist die Anwendung verdünnter Fluorwasserstoffsäure, da concentrirte Säure das Glas zu energisch angreift, und dasselbe — wie schon früher erwähnt — dann roh und zerfressen aussieht, auch die Zeichnungen nie reine Contouren erhalten. Zur Aufnahme der Aetzflüssigkeit bedient man sich gewöhnlich langer schmaler Holzkästen, welche innen zum Schutze gegen die zerstörenden Einflüsse der Fluorwasserstoffsäure mit etwa 1,5 bis 2 Millim. starker Bleifolie ausgekleidet sind. Um vor den die Lunge und Nasenschleimhäute heftig angreifenden Dämpfen der Fluorwasserstoffsäure halbwegs geschützt zu sein, versieht man diese Kästen mit Deckeln, welche in eine falzartige Rinne des unteren Kastens einfallen, die zur vollkommenen Absperrung mit Wasser gefüllt werden kann. Durch den Kasten hindurch läuft eine hölzerne Welle, auf welcher die zu ätzenden Glasgegenstände befestigt werden können. Dieselbe ist mit einer Kurbel versehen, um die Kugeln in der Aetzflüssigkeit langsam zu drehen, und sie an ihrem ganzen Umfange gleichmäßig mit der Flußsäure in Berührung zu bringen. Die Befestigung der Kugeln an der Welle geschieht in der Weise, daß man, um das Innere der Kugeln vor der Einwirkung der Flußsäure zu schützen, die beiden Oeffnungen derselben mit an die Welle genau anpassenden conischen Holzspunden verschließt. Etwa sich zeigende Spalten und Oeffnungen werden mit einer weichen baumwachsartigen Kittmasse verstrichen.

Die Skizzen in Fig. III und IV veranschaulichen die Ausführung dieser Operationen und die hierbei angewendeten Kästen im Quer- und Längsschnitte. Ein solcher Kasten faßt gewöhnlich zehn Kugeln, welche



gleichzeitig der Einwirkung der Fluorwasserstoffsäure ausgesetzt werden. Die angewendete Flußsäure muß mindestens soweit verdünnt sein, daß sie keine Dämpfe mehr ausstößt. Die Dauer der Einwirkung richtet sich nach der Concentration der Säure, nach der Stärke, in welcher man die Aetzung ausgeführt wünscht und nach der Härte der Glasmasse. Da die angewendete Flußsäure selbstverständlich durch ihre fortwährende Verbindung mit der Kieselsäure, den Alkalien und anderen Bestandtheilen des Glases eine Verdünnung erleidet, so wird ihre Einwirkung auf die Glasmasse nach und nach geschwächt. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, setzt man dem Aetzbade nach einiger Zeit des Gebrauches concentrirte englische Schwefelsäure zu, wodurch die Fluorwasserstoffsäure wieder concentrirt wird. Es ist dies zugleich ein Regenerationsproceß zur Wiedergewinnung der Fluorwasserstoffsäure, welcher sich einige Zeit recht gut durchführen läßt und so die Kosten des Verfahrens durch Ersparniß an Fluorwasserstoffsäure bedeutend vermindert. Selbstverständlich darf der Zusatz der concentrirten Schwefelsäure jene Grenze nicht überschreiten, über welche die Schwefelsäure den schützenden Asphaltüberzug angreifen und zerstören würde.

Nachdem nun die Glasgegenstände in genügender Tiefe geätzt sind, werden sie mit der Welle aus dem Aetzbade gehoben und in reinem Brunnenwasser von den anhaftenden Resten des Aetzbades befreit, dann durch Waschen in warmer Aetzlauge von dem schützenden Asphaltüberzuge befreit, in reinem Wasser abgespült und getrocknet. Schließlich werden sie noch auf einem gewöhnlichen Schleiferzeuge auf die bekannte Weise entweder innen oder außen, wie es eben erforderlich ist, fein mattirt und sind hierauf zum Verkauf fertig.

So umständlich nun auch diese Methode dem Leser erscheinen mag, so ist sie dessenungeachtet bei richtig durchgeführter Theilung der Arbeit doch sehr einfach. Dieselbe kann von Mädchen, der billigsten Arbeitskraft, durchgeführt werden, während ein einziger sachverständiger Dirigent genügt, alles im Geleise zu erhalten. Die Arbeiterinnen gewinnen bei dem Umstande, daß jede jahraus jahrein immer nur denselben Theil der

Arbeit auszuführen hat, eine solche Fertigkeit, daß sie erstaunlich viel im Laufe eines Tages fertig stellen. Die erforderlichen Geräthschaften sind einfach und billig, so daß ein verhältnißmäßig geringes Anlagecapital erforderlich ist. Der Verbrauch an Präparaten kann bis auf die Fluorwasserstoffsäure ein geringer genannt werden. Will man jedoch, was auch immer das vortheilhafteste sein wird, die Fluorwasserstoffsäure selbst herstellen, so würde ich rathen, statt des Flußspathes als Rohmaterial Kryolith zu verwenden. Der Vortheil seiner Anwendung liegt einestheils in der Mehrausbeute an Fluorwasserstoffsäure, anderentheils in der Art der Erzeugungsrückstände, welche aus schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Thonerde bestehen, — im Wasser leicht lösliche Salze, die eine leichte Reinigung der verwendeten Bleiretorten ermöglichen und in Form von Natronalaun einer weiteren Verwerthung fähig sind. Bei Verwendung des Flußspathes bleibt dagegen Gyps als Rückstand, welcher durch sein steinartiges Erhärten schwer aus den Retorten zu entfernen ist und dann ein völlig werthloses Abfallproduct bildet.

Daß die beschriebene Aetzmethode auf jede Form Hohlglas sowohl, als auch auf Tafelglas Anwendung finden kann, bedarf wohl kaum der Erwähnung; es ist zu erwarten, daß die Aetzung des Glases bald allgemein einen neuen Zweig der Glasindustrie auch in Deutschland und Oesterreich bilden wird. Ich selbst bin jeder Zeit bereit die genauesten Aufschlüsse und Rathschläge in dieser Sache zu ertheilen.

Ueber die Plasticität und Schwindung der Thone; zusammengefasst von Dr. Carl Bischof.

Mit der Plasticität der Thone, dieser bisher völlig räthselhaften Erscheinung, stehen eine ganze Reihe von Erscheinungen bald in engerer Verbindung, wie das Schwinden, Bindevermögen, Fettigkeit oder Magerkeit, bald in weiterer Beziehung, so die Wassersaugekraft, auch Capillarität und Porosität und Annahme, Abgabe und Widerstand des Wassers — alles wichtige Momente, einerseits für die Homogenisirung wie überhaupt Bearbeitung eines Thones und andererseits für das Trocknen, Verziehen, Reißen &c. von Fabrikaten daraus.

Die Plasticität oder die Bildsamkeit, d. h. die Fähigkeit des Thones mit Wasser einen formbaren Teig zu geben, gehört zu den wissenschaftlich und praktisch gleich wichtigen wie höchst werthvollen Eigenschaften der Thone, welche etwa mit Ausnahme der wasserhaltigen kieselsauren Mag-

nesia oder des Meerschaumes kein Silicat in dem Grade theilt. Das Thonerdehydrat wie das Kieselsäurehydrat vermögen jene Aggregatform anzunehmen, die wir gallertartig nennen und womit diese Verbindungen die Fähigkeit erlangen, eine sehr große Menge Wasser aufzunehmen, außerordentlich aufzuquellen und damit sandige oder erdige Pulver in reichlichster Menge einzuhüllen oder zu binden. Entfernt man dieses Wasser durch Trocknen, so schrumpft die früher kleisterartige Masse zusammen. Es tritt das Schwinden ein. Sowohl beim Trocknen des Thones an der Luft, als auch beim Brennen rücken die Thontheilchen einander näher und werden auch die begleitenden Gemengtheile zugleich zusammengezogen. Es erfolgt damit eine Vermehrung der Dichtigkeit und eine Verminderung des Umfanges.

So verschieden die Plasticität der Thone ist, welche jedenfalls mit der Verwitterung und vielleicht der Bildung von Thonerdehydrat zunimmt, so verschieden ist auch deren Aufnahmefähigkeit für Wasser. Nach Türrschmiedt sind die mageren Thone zur Wasseraufnahme sehr bereitwillig und lassen leicht die gewünschte durchgängige Plasticität erreichen, die fetten verhalten sich dagegen sehr spröde. Plastisch gewordener Thon wird durch Bearbeiten weicher, fetter Thon steifer. Sehr viele fette Thone zeigen eine Erscheinung, welche in der Praxis mit Wassersteife bezeichnet wird. Sind sie nämlich mit einem bestimmten Wasserquantum erweicht, so haben sie keine Neigung, weiter hinzugefügtes Wasser leicht aufzunehmen. In so wassersteifem Zustande wird der Thon gewöhnlich in den Thonlagern angetroffen — ein Zustand, welcher die Aufnahme von Wasser nicht begünstigt. Kurzes Wesen (Magerkeit) eines Thones rührt mehr von Schluff (unverwitterten Mineraltheilen) als von Sand her; ein sandreicher Thon kann doch fett sein, dagegen ist es ein schluffreicher nie. Sand und Schluff zusammen modificiren wirklich die Fettigkeit und Magerkeit und lassen den Thon bald länger, bald kürzer erscheinen.

Nach dieser Vorausschickung der Erscheinungsweisen und der Wirkungen, welche die Plasticität zu Wege bringt, sind wir durch die verdienstvollen Forschungen von Aron[1] in der glücklichen Lage, über das Wesen und das Gesetz der Schwindung bestimmte Resultate folgen zu lassen.

Unstreitig weist auch Aron die Plasticität und die damit in engem Zusammenhang zu bringende Schwindungsfähigkeit den wasserhaltigen

[1] Dr. Julius Aron: Plasticität, Schwindung und andere Fundamental-Eigenschaften des Thones bedingt die Form der Thontheilchen. Notizblatt des deutschen Ziegel-Vereins, Jahrg. IX S. 167.

Thonsilicaten im Thone zu, welche er durch Schlämmen in dem Apparat von Schöne sich so rein als möglich zu verschaffen sucht. Mit Brogniart gleichfalls zwischen dem Schwinden beim Trocknen, welches wesentlich physikalischer Natur, und dem Schwinden im Ofenfeuer unterscheidend, beschränkte er vorerst seine Versuche auf die Beobachtung beim Trocknen, indem die sogenannte Thonsubstanz gewogen wurde, nachdem sie soweit angetrocknet auf eine gewogene Glasplatte gelegt, und mittels zweier parallelen Schnitte eine bestimmte Länge thunlichst scharf abgemessen worden. Hierauf fand das Austrocknen bei einer allmälig bis 130° gesteigerten Temperatur statt, bis das Gewicht constant blieb; während von Zeit zu Zeit Gewicht und die entsprechende Entfernung der abgemessenen Marken, resp. das Schwinden bestimmt wurde. So ergab sich das stetige Resultat, daß nicht etwa die Schwindung immer geringer wird bis zur völligen Trockenheit, sondern daß das Schwinden schon früher aufhört.[2]

„Bis zu einem bestimmten Punkte entspricht die Schwindung genau dem Wasserverluste; dann aber macht sie plötzlich halt und zwar in dem Momente, wo die einzelnen Thontheilchen bei dem Vorrücken auf einander sich endlich gegenseitig berühren.“

Aron bezeichnet diesen Punkt als die Schwindungsgrenze und unterscheidet zwischen dem bis dahin entweichenden Wasser als Schwindungswasser und dem später entweichendem als Porenwasser und nennt die Summe beider das Gesammtwasser.

Dabei ermittelte Aron zugleich durch Berechnung, daß die kubischen Schwindungen an einem Teig von Thonsubstanz gleich sind den Volumen des verdunsteten Wassers, wie ferner die für die Technik so sehr gewichtigen Gesetze. Die Schwindung erfolgt nach allen Dimensionen in gleichen Verhältnissen, und das Porenverhältniß am trockenen Thone ist constant, d. h. unabhängig von der ursprünglich im Teige enthaltenen Menge Wassers.

Für die Praxis ergibt sich aus den Versuchstabellen Aron's: Je fetter ein Thon, oder je mehr Wasser er aufzunehmen vermag, und je mehr er dadurch an Volumen zunimmt, um so mehr schwindet er beim Trocknen, aber das Porenwasser nimmt damit nicht zu, d. h. es bilden sich — was von Bedeutung — bei den fetteren Thonen keine größeren oder mehr Poren.

Aus dem nahe gleich gefundenen Porenverhältniß bei mehreren chemisch wesentlich verschiedenen Thonen kommt Aron zu dem Schluß,

---

[2] Seger sagte diese unerwartete Erscheinung bereits voraus. A. a. O. S. 175.

daß dem Thone in seinen kleinsten Theilen eine regelmäßige und zwar eine kugelförmige Gestalt eigen sei und bekräftigt diese Ansicht schließlich durch mikroskopische Beobachtungen und Berechnungen.

Aron gelangt so zu folgender mechanischen Vorstellung des Vorganges bei der Plasticität und Schwindung.

In einem plastischen Thonteig haben wir eine Menge in gleichem Abstande befindlicher, in Wasser suspendirter Kügelchen, die sich also das Gleichgewicht halten. Dieser Abstand ist so gering, daß die Anziehungskraft der Kügelchen bereits erheblich ist, daß sich ferner ein System von Capillarröhren bildet, welches der Fortbewegung des Wassers durch Druck einen solchen Widerstand entgegensetzt, daß weder die Anziehungskraft der Kügelchen auf einander, noch der Niedertrieb derselben in verticaler Richtung das Wasser durch die Röhren zu drängen vermag.

Die Plasticität beginnt erst mit einer bestimmten Entfernung der Thonkügelchen sich zu zeigen und hört auf bei einem bestimmten Abstande derselben.

Bei den fetteren Thonen dürfte, wenn man nicht eine reichhaltigere Menge annimmt, wogegen das constante Porenverhältniß spricht, eine mehr ausdehnbare Entfernung der Thonkügelchen und damit größere Wasseraufnahme zur Erklärung dienen.

Beim Schwinden saugen die feinen Canäle in dem Maße, als das Wasser an der Oberfläche verdunstet, das Wasser aus dem Inneren herauf, die Kügelchen nähern sich in der ganzen Masse, ihrer Anziehungskraft folgend, um eben so viel, als Wasser zwischen je zwei Kügelchen entwichen ist, und dieser Proceß wird sich so lange fortsetzen, bis Kugel auf Kugel stößt und nur noch in den Kugelzwischenräumen Platz für Wasser (das Porenwasser) vorhanden ist.

Bei der Magerung des Thones umhüllen diese feinen Kügelchen die unregelmäßig geformten Körper.

Hinsichtlich einer Beeinflussung des Schwindens mittels Zusätze fand Aron[3] beim Versetzen geschlämmter Thonsubstanz mit einem abgeschlämmten sehr feinen, stark glimmerhaltigen Staubsande: „Bis zu einem bestimmten Punkte nimmt bei progressiver Magerung eines Thones die Schwindung zu, wenn man von demselben Wassergehalt des Teiges in Raumtheilen ausgeht, und zu gleicher Zeit nimmt die Porosität ab. — Dieser Punkt heiße der Punkt der größten Dichtigkeit der Masse. — Von dem Punkte der größten Dichtigkeit an wird durch weitere Mage-

---

3 Dr. J. Aron: Beitrag zur Aufklärung der Wirksamkeit der Magerungsmittel. A. a. O. S. 339.

rung die Schwindung bei gleichem Wassergehalt in Raumtheilen wieder kleiner, die Porosität wieder größer."

In derselben Weise bestimmte auch Aron[4] die Schwindung, welche verschiedene gemagerte Massen im Ofenfeuer bei verschiedenen Temperaturen erfahren. Er fand, daß eine mit Quarzsand gemagerte Masse bereits bei Dunkelrothglut größer ist, als im getrockneten Zustande, und daß von einem gewissen Punkte der Magerung eine solche Masse um so größer wird, je stärker sie gebrannt wird.

In gleicher Weise mit kohlensaurem Kalk als Magerungsmittel angestellte Versuche ergaben das Resultat, daß der kohlensaure Kalk, in einer bestimmten Menge in feiner Korngröße einem Thone beigefügt, die Schwindung im Ofenfeuer bis auf ein sehr geringes Maß herabsetzt, so daß damit zugleich dem Scherben eine gewisse Unveränderlichkeit an Ausdehnung und Porosität innerhalb ziemlich weit auseinander gehenden Temperaturen gesichert wird.

Wiesbaden, im Januar 1875.

Ueber die neuesten Fortschritte in der Soda- und Chlorkalk-Industrie in England; von Dr. Georg Lunge (South-Shields).

(Schluß von Seite 70 des vorhergehenden Heftes.)

Entschieden die größte Umwälzung, welche sich im Gebiete der Sodafabrikation vollzogen hat (denn über die Hargreaves'sche Sulfatdarstellung sind doch die Acten noch nicht vollkommen abgeschlossen), bezieht sich auf deren Nebenzweig, die Darstellung von Chlorkalk. Es ist gar nicht nöthig zu erweisen, daß die alte Methode der Chlordarstellung aus natürlichem Braunstein unrettbar dem Untergange verfallen ist, mit Ausnahme der wenigen Procente, welche zum Ersatze des wiederbelebten Mangansuperoxyds benöthigt werden. Es gereicht eben nicht zum Ruhme der deutschen Sodafabrikation, daß sie auf diesem Gebiete den Engländern so träge nachhinkt, denn es handelt sich hier weder um ein zweifelhaftes Experiment, noch um sehr kostspielige Fabrikationsanlagen, wenigstens beim Weldon'schen Proceß. Die einzige Entschuldigung, welche die deutschen Fabrikanten allenfalls für ihre Zurückhaltung in

---

[4] Dr. J. Aron: Ueber die Wirkung des Quarzsandes und des Kalkes auf die Thone beim Brennproceß. A. a. O. Jahrg. X S. 131.

dieser Beziehung anführen könnten, nämlich die Unentschiedenheit, ob Weldon's oder Deacon's Verfahren vorzuziehen sei, kann man heut noch kaum gelten lassen. Das Urtheil der Engländer ist so entschieden für Weldon ausgefallen, daß man nur sagen kann: wenn auch Deacon's Verfahren theoretisch demjenigen von Weldon weit überlegen ist und vielleicht dasjenige der Zukunft genannt werden kann, so ist es doch sicherlich nicht das der Gegenwart, welchen Rang unbedingt das Weldon'sche beanspruchen kann. Man darf annehmen, daß in diesem Jahre in England 85000 Tonnen Chlorkalk (inclusive des chlorsauren Kalis, welches hier und im folgenden immer auf sein technisches Aequivalent von Chlorkalk berechnet und in dessen Ziffern inbegriffen ist) fabricirt werden. Davon kommen auf:

Das alte Verfahren aus natürlichem Braunstein, excl. des für Weldon nöthigen Zuschusses	10000	Tonnen
Fabrik von St. Rollox (meistens nach Dunlop's Verfahren regenerirtes Mangansuperoxyd)	10000	„
Nach Deacon's Verfahren	5000	„
„ Weldon's Verfahren	60000	„
	85000	Tonnen.

Das Dunlop'sche Verfahren ist in Deutschland längst bekannt; es ist in der That sehr geistreich, aber ziemlich complicirt und erfordert ein enormes Anlagecapital. Es hat sich niemals über seine Ursprungsstätte, die berühmte Tennant'sche Fabrik zu St. Rollox bei Glasgow hinaus verbreitet; und diese Firma hat in ihrer neuen großen Fabrik zu Hebburn nicht das Dunlop'sche, sondern das Weldon'sche Regenerationsverfahren eingeführt, eine Thatsache, welche jeden weiteren Commentar unnöthig macht.

Für das Verfahren von Deacon * sind, so weit ich ermitteln kann (und meine Ziffern, wenn sie auch nicht absolute Genauigkeit beanspruchen können, beruhen auf so sorgfältigen Erkundigungen, daß sie der Wahrheit mindestens sehr nahe kommen werden), zwölf Apparate in England gebaut worden, in Frankreich keine, in Deutschland zwei (in Stolberg bei Aachen und bei Kunheim in Berlin). Ueber die deutschen Anlagen weiß ich nichts näheres, von den englischen kann ich folgendes mittheilen. Im Districte von Lancashire und weiter südlich sind überhaupt acht Apparate nach Deacon gebaut worden, alle berechnet für eine Production von 50 Tonnen Chlorkalk per Woche. Augenblicklich (Anfangs November 1874) scheint auch nicht ein einziger davon auch nur entfernt die Hälfte obiger Production zu erreichen; derjenige Appa-

* Vergl. 1870 **198** 540. 1871 **199** 128. **200** 398. 1872 **206** 243. 1873 **209** 443.

rat, welcher gewöhnlich für den besten in Lancashire gehalten wird, und anfangs 24 Tonnen machte, bringt jetzt nur 13 bis 14 Tonnen wöchentlich fertig. Von den anderen stehen mindestens 4 ganz still und 3 (oder 4) haben dem Patentinhaber schon gekündigt. Eine Fabrik mindestens hat den Apparat, trotz seiner enormen Kosten, schon wieder niedergerissen. Von den acht erwähnten Fabriken haben sechs sich entschlossen, zu Weldon's Verfahren überzugehen, und großentheils schon den Apparat dazu hergestellt; einige von ihnen besitzen schon ältere Apparate nach Weldon, so daß drei derselben je zwei und drei Apparate nach Weldon in Thätigkeit stehend oder im Bau haben. Im Tyne-Districte existiren vier Anlagen nach Deacon. Davon ist eine ganz außer Thätigkeit, die drei anderen arbeiten noch, aber sämmtlich nur schwachen Chlorkalk, von etwa 28 Proc., also solchen, welcher die im englischen Handel normale Grädigkeit von 35 Proc. nicht erreicht. Die eine der Fabriken am Tyne, welche den theuersten und besten existirenden Apparat nach Deacon gebaut hatte (deren Besitzer auf das Höchste dafür eingenommen sind oder doch waren) und welche in der That bessere Resultate als irgend eine andere Fabrik erzielt hatte (sie ist vielleicht die einzige Fabrik, in welcher der Apparat mehr als die Hälfte des Jahres in regelmäßiger Arbeit gewesen ist), welche früher in der Woche bis 24 Tonnen Chlorkalk von 35 Proc. lieferte, kann jetzt nur noch 16 bis 18 Tonnen schwachen Chlorkalk fertig bringen, während der in derselben Fabrik existirende Apparat von Weldon in bester Ordnung arbeitet. Unter solchen Umständen ist es begreiflich, wenn auch nicht eine einzige Fabrik die Absicht zu haben scheint, das Deacon'sche Verfahren neu einzuführen. Man muß demnach leider sagen, daß dieser so vielversprechende, so geistreich in allen Einzelheiten ausgedachte und von dem Erfinder mit so bewundernswerther Ausdauer und so bedeutenden Geldopfern eingeführte Proceß, in seiner jetzigen Gestalt nicht erfolgreich gewesen ist. So muß ich denn auch dem günstigeren Urtheile meines Freundes Pattinson in seiner kürzlich (Ende October) gehaltenen Antrittsrede in der Newcastle Chemical Society ganz entschieden widersprechen — mit dem Bemerken, daß Pattinson weder praktischer Fabrikant ist, noch die mir zu Gebote stehende, zuverlässige Information besaß. Ich habe von Interessenten theils aus mündlichen Unterhaltungen, theils aus Originalbriefen ein ganz anderes Urtheil gewonnen. Nach Weldon's Verfahren existiren (Anfang November 1874):

Im Betriebe	32	Apparate mit	54	Oxydationsthürmen
Im Bau begriffen	15	„ „	23	„
	47	Apparate mit	77	Oxydationsthürmen.

deren Production, wenn fertig, auf 80000 Tonnen jährlich beabsichtigt ist, aber auf 150000 Tonnen ausgedehnt werden könnte.* Außerdem sind noch 10 Fabriken projectirt. In Frankreich sind von den vier größten Sodafabriken drei im Bau, die vierte in diesbezüglichen Unterhandlungen. In Deutschland arbeitet die Silesia in Saarau schon einige Jahre nach Weldon, eine andere Fabrik (in Pommern) soll ebenfalls damit beschäftigt sein. In Belgien existirt eine Fabrik und in Norwegen ist eine im Bau.

Woher kommt es nun, daß das Weldon'sche Verfahren sich eine bleibende Stätte im Kreise der Sodafabrikation erkämpft hat, während das Deacon'sche nicht erfolgreich gewesen ist?

Wenn das Deacon'sche Verfahren erfolgreich gewesen wäre, so hätte es in der That einen der glänzendsten Triumphe neuerer Wissenschaft in ihrer Anwendung auf die Technik dargestellt, und sämmtliche Chlorkalkfabrikanten, selbst diejenigen welche für Weldon schwärmen, müssen innig bedauern, daß sie nicht im Stande sind, ein Verfahren anzuwenden, welches theoretisch und, wie es eine Zeit lang schien, selbst praktisch so große Vorzüge vor dem Weldon'schen besaß. Bei letzterem muß man doch die Salzsäure in hergebrachter Weise condensiren, und das Chlor desselben erst durch natürlichen oder regenerirten Braunstein isoliren, wenn auch die Arbeit mit dem letzteren viel einfacher und besser als bei dem alten Verfahren ist. Dann muß man die Manganlösung wieder auf frisches Mangansuperoxyd verarbeiten, wobei sich doch Verluste nicht vermeiden lassen, und einen bedeutenden Theil der Salzsäure geradezu zur Neutralisirung des nothwendig zugesetzten Ueberschusses von Kalk verschwenden. Zu der Operation des Oxydirens sowohl als zum Führen der Chlorentwickelung und zum Neutralisiren der Manganlaugen sind geschickte und zuverlässige Arbeiter erforderlich, und doch kommen namentlich beim Oxydiren manchmal Fehlgriffe vor, wodurch „rothe" oder „steife" Chargen entstehen, welche sehr viel Salzsäure brauchen und sehr wenig Chlor ausgeben. Freilich ist der Weldon-Proceß mit allen diesen Schattenseiten den englischen Sodafabriken jetzt ebenso geläufig und handgerecht als irgend ein anderer Zweig ihrer Fabrikation. Der Deacon-Proceß dagegen verspricht viel mehr. Während beim Weldon-Proceß im besten Falle zu einer Tonne 35procentigem Chlorkalk 56 Centner Kochsalz gebraucht werden, bei alleiniger Anwendung der Pfannengase

* Nach neuester Information (datirt 10. November 1874) von Hrn. Weldon beträgt die Anzahl der fertigen Apparate 33 mit 56 Oxydationsthürmen und die der im Bau begriffenen oder bestellten 15 mit 30 Thürmen.

sogar 69 Centner, sollte man nach Deacon aus dem Pfannengase allein eine Tonne Chlorkalk auf 32 Centner Kolchsalz, mindestens aber die Hälfte des Gewichtes an Chlorkalk von dem angewendeten Salze erhalten, also 20 Centner Chlorkalk auf 40 Centner Salz. Man gebraucht ferner keinen Braunstein, sondern durch bloßen Contact mit den mit Kupfervitriol imprägnirten Thonkugeln unter Einwirkung einer bestimmten Temperatur sollte sich das Salzsäuregas mit dem Sauerstoff der Luft in Chlor und Wasser umsetzen. Die Salzsäure ist dabei keiner vorherigen Condensation unterworfen, sondern wird gasförmig angewendet, wie sie aus der Sulfatpfanne entweicht. Das Chlorgas wird gleich nach seiner Entwickelung gekühlt, gewaschen und getrocknet und dann von einer dünn, ausgebreiteten Kalkschicht absorbirt, so daß man an einem Ende des Apparates Kochsalz und Schwefelsäure einträgt, und am anderen Ende fertigen Chlorkalk auszieht — leider nicht in infinitum. Endlich last, not least — statt daß bei der gewöhnlichen und mindestens eben so bei der Weldon'schen Chlorentwickelung ein Druck des Gases nach außen stattfindet, wodurch ein Entweichen von Gas und gelegentliche Belästigung der Nachbarschaft sehr leicht hervorgerufen werden, ist bei dem Deacon-Proceß eine saugende Kraft am Ende des ganzen Apparates thätig, welche die Bewegung der Gassäule bewirkt und das Entweichen von Chlor in die atmosphärische Luft völlig ausschließt. Sobald also nur eine hinreichende Absorptionsfläche geboten und ein Entweichen von unabsorbirtem Chlor am Ende des Apparates vermieden ist, kann ein Gasverlust und eine Belästigung der Nachbarschaft durchaus nicht stattfinden. Nach Deacon sollte übrigens auch die bei der Chlorbildung in seinem Apparate frei werdende Wärme so groß sein, daß nur sehr wenig Brennmaterial erfordert würde, um den Apparat in Thätigkeit zu erhalten, im Gegensatz zu dem Bedarfe der Gebläsemaschinen, Pumpen, Rührer ꝛc. in Weldon's Apparat. Alles schien auf Seiten Deacon's zu sein; viel größere Ausbeute, Einfachheit des Processes, Ersparung an Arbeitslohn und Kohlen und Vermeidung aller Gasverluste. Kein Wunder, daß eine ganze Anzahl von englischen Fabrikanten selbst durch die enormen Anlagekosten und die hohe Patentgebühr (£ 500 jährlich) nicht zurückgeschreckt wurden, das Deacon'sche Verfahren einzuführen. In den meisten Fällen waren sie anfangs ganz entzückt davon, und man hörte nichts als lobende Aeußerungen darüber; jetzt ist das ganz anders, und mit wenigen Ausnahmen machen sie wenig Hehl aus ihrer Enttäuschung. Es wird wohl die deutschen Fabrikanten interessiren, wenn ich ein wenig auf den Grund dieser Sinnesänderung eingehe.

Die Anlagekosten selbst spielen in der Regel bis zu einer gewissen Grenze keine Rolle, wenn die Vortheile im Betriebe auch nur halb so sehr in die Augen springend sind, als dies nach dem obigen bei dem Deacon-Processe der Fall zu sein schien. Die Anlagekosten eines Deacon'schen Apparates betrugen jedoch mindestens £ 8000 oder 160000 Mark in einem hier allbekannten Falle £ 11000 (man spricht sogar von £ 14000); der höheren Ziffer wird geradezu die entschieden bessere Leistung des Apparates zugeschrieben. Ein solcher Apparat sollte ursprünglich 50 Tonnen Chlorkalk pro Woche liefern, indem man annahm, daß man zwei Sulfatkessel gewöhnlicher Leistung (8½ Tonnen Salz täglich, 50 Tonnen pro Woche von 6 Tagen) damit versorgen könnte. Es hat sich aber sehr bald herausgestellt, daß nicht mehr als eine Pfanne in den Apparat geleitet werden darf, wodurch die Leistungsfähigkeit sofort auf ein Maximum von 25 Tonnen pro Woche herabfällt. Ferner hat sich gezeigt, daß gerade einer der kostspieligsten Theile des Apparates, die mit Kupfervitriol imprägnirten Thonkugeln gefüllten Eisenröhren, nach einiger Zeit unwirksam wird; man muß dann die Röhren entleeren, die Thonkugeln wieder frisch imprägniren und einfüllen, wodurch fast die Hälfte der ganzen Arbeitszeit verloren geht, während dessen die Salzsäure in gewöhnlicher Art condensirt werden und fortlaufen muß. Selbstredend ist eine solche sich regelmäßig wiederholende Arbeitsunterbrechung ganz unerträglich, und kann nur dadurch vermieden werden, daß man die betreffenden Theile des Apparates doppelt anlegt, um immer den einen in Arbeit zu haben, während der andere ruht. Dadurch werden die Kosten aber wieder ganz bedeutend erhöht, so daß man einen solchen, zum Theil duplicirten Apparat von wirklich effectiver Construction nicht unter £ 15000 (300000 Mark) per Sulfatpfanne herstellen kann. Diese enorme Summe contrastirt stark mit den Anlagekosten des Weldon'schen Apparates, welche für zwei Pfannen etwa £ 3000 und für fünf Pfannen £ 6000 in mir genau bekannten Beispielen betragen haben. Die Verzinsung der obigen großen Summe macht denn doch einen nicht unbedeutenden Posten in der Kostenrechnung für den Chlorkalk aus.

Dazu kommen noch die ganz enormen Reparaturkosten, welche sich von selbst ergeben, wenn man bedenkt, daß der wesentlich wirksame Theil des Deacon-Apparates ein System von gußeisernen Röhren ist, welche auf dunkle Rothglut erhitzt sind. Daß diese Röhren, deren Eisengewicht bei ihrer großen Dimension und Anzahl sehr bedeutend ist, nach verhältnißmäßig kurzem Betriebe unbrauchbar werden müssen, liegt auf der Hand. Viel ernster ist aber der oben schon erwähnte Uebelstand,

daß die imprägnirten Thonkugeln nach kurzer Zeit nicht mehr so gut arbeiten; daß die Production von Chlor und mithin von Chlorkalk regelmäßig abnimmt und schließlich (fast immer nach höchstens vier Monaten) so gut wie ganz aufhört. Allem Anschein nach rührt dies von einer Verflüchtigung von Kupfersalz als Kupferchlorid, vielleicht auch theilweise von einer Incrustation mit Eisenchlorid, Ruß, Flugstaub ꝛc. her, was nicht ganz zu vermeiden ist, selbst wo kein directes Feuer durchstreicht. Den ersteren Uebelstand hat Deacon dadurch zu vermeiden gesucht, daß er ein Doppelsulfat von Natrium und Kupfer anwendete; dies hat sich jedoch ganz und gar nicht bewährt und hat wieder aufgegeben werden müssen. Es bleibt eben nichts anderes übrig, als den Apparat außer Betrieb zu stellen, zu entleeren und die Thonkugeln wiederum mit Kupfervitriollösung zu tränken. Nach glaubwürdigen Angaben betragen die Kosten dieser Operation immer mehrere hundert Pfund und keinesfalls weniger als ein Pfund Sterling auf die Tonne des vorher überhaupt producirten Chlorkalkes. Dazu kommt noch, daß während des Stillstandes von 8 bis 14 Wochen jährlich gar kein Chlorkalk gemacht werden kann, und doch Zinsen, Patentgebühr ꝛc. fortlaufen. Der letztgenannte Uebelstand würde sich eben nur durch die, meines Wissens noch nirgends versuchte Verdoppelung des Apparates heben lassen; die Ausgabe von £ 1 (20 Mark) pro Tonne Chlorkalk für Wiederimprägnirung bleibt dagegen immer noch bestehen. Wie es aber scheint, arbeitet der Apparat außerdem nach dem Wiederimprägniren fast ausnahmslos nicht mehr so gut wie das erstemal (vielleicht in Folge einer Verstopfung der Poren durch Ruß, Staub, Eisensalze ꝛc.); ja in manchen Fällen hat er seine Function ganz verloren. So erreichte man z. B. in einer Fabrik am Tyne, welche die besten Resultate unter allen aufweist, anfangs wöchentlich bis 24 Tonnen Chlorkalk von 35 Proc., jetzt nur 16 bis 18 Tonnen von höchstens 30 Procent.

Eine der größten Verlegenheiten für die nach Deacon Arbeitenden wird gerade durch diejenige Eigenthümlichkeit des Verfahrens hervorgerufen, welche in mancher Beziehung die bestechendste desselben ist — nämlich, daß in dem ganzen Apparate nicht ein höherer, sondern ein niedrigerer Druck als Atmosphärendruck herrscht, und daß mithin ein Entweichen von Chlorgas und eine Belästigung der Umgebung unmöglich ist. Leider ist dadurch das Gegentheil um so mehr erleichtert, nämlich das Einströmen von atmosphärischer Luft und von Feuergasen durch irgend welche Undichtheiten in den unzähligen Fugen der eisernen Röhren für die Thonkugeln, der thönernen Kühl- und Verbindungsröhren, der verschiedenen Condensations- und Trockenapparate und der vielfäche-

rigen Absorptionskammern. Die dadurch miteingeführte Kohlensäure wird natürlich mit Begierde von dem Absorptionskalk gebunden, und das Resultat ist, daß in der großen Mehrheit der Fälle der erhaltene Chlorkalk nur schwachgrädig (28 bis 30 Proc.) ist; manchmal soll er bis 8 Proc. kohlensauren Kalk enthalten. Auch ist es ganz natürlich, daß bei frisch in Betrieb gesetzten Anlagen sich dieser Uebelstand weniger zeigt als bei älteren, wo durch die kleinsten Senkungen von Fundamenten 2c. Undichtheiten in den Fugen hervorgebracht werden, denen schließlich gar nicht mehr nachzuspüren und noch weniger abzuhelfen ist. Man will auch behaupten, daß der nach Deacon erzeugte Chlorkalk bei längerer Verschiffung viel mehr an bleichendem Chlor verliert als gewöhnlicher; doch ist früher gerade das Gegentheil behauptet worden, und die Reihe von aufgezählten Schattenseiten ist ohnehin schon lang genug. Ich kann jedoch nicht verschweigen, daß schließlich auch die genaue Regulirung der Temperatur in den Thonkugel-Röhren oft Schwierigkeiten darzubieten scheint, und die Function des Apparates manchmal auch aus diesem Grunde theilweise versagt; doch ist dieses jedenfalls ein zu überwindendes Hinderniß.

Ich glaube mehr als genügende Motive zu meinem abfälligen Urtheile über Deacon's Verfahren beigebracht zu haben. Es ist unnöthig zu versichern, daß ich durchaus objectiv vorgegangen bin und so sehr wie irgend Jemand bedaure, daß die Bestrebungen von Deacon (wobei auch seines Chemikers, Dr. F. Hurter, nicht vergessen werden darf) nicht mit größerem Erfolge gekrönt worden sind. Es ist zu wünschen, daß es Deacon selbst noch gelingen möge, schließlich solche Modificationen zu treffen, welche sein Verfahren zu einem brauchbareren machen würden; in meiner Berichterstattung kann ich jedoch nur mit Thatsachen, nicht mit Möglichkeiten der Zukunft rechnen.

Um nun zu Deacon's glücklicherem Vorgänger und Nebenbuhler, Weldon, überzugehen, so beweisen schon die oben von mir über die Verbreitung seines Verfahrens in England angeführten (ganz und gar authentischen) Ziffern meine Behauptung, daß dieses Verfahren ein völlig gelungenes und in dem Kreise der Sodafabrikation ein den übrigen Zweigen ebenbürtiges geworden ist. Es ist nicht meine Sache, für dasselbe Propaganda zu machen, und muß ich dies dem ungemein rührigen Erfinder des Verfahrens selbst überlassen. Auch die technischen Details der Construction des Apparates wird jeder sich dafür Interessirende leicht von Weldon selbst erfahren, und die allgemeinen Grundzüge des Apparates sowohl als des Verfahrens sind ja auch in diesem Journal oft be-

schrieben worden.* Meine heutige Aufgabe sei nur die, über die factischen Resultate des Verfahrens und die Kosten desselben zu referiren. Die zu erzielende Ausbeute richtet sich im Wesentlichen nach der Menge der condensirten Salzsäure, in viel geringerem Grade nach der Vollständigkeit der Neutralisation in den Chlorentwickelungströgen, welche bis auf 1/2 Proc. Salzsäure gehen kann und nicht leicht über 1 Proc. steigt. Je nach dem Bau der Sulfatöfen und der größeren oder geringeren Vollkommenheit der Condensationseinrichtungen ist die Ausbeute von Salzsäure in verschiedenen Fabriken sehr ungleich, und kann deshalb eine Fabrik mehr oder weniger Ausbeute an Chlorkalk haben, ohne daß dies direct mit der besseren oder schlechteren Manganregenerirung zusammenhängt. Freilich ist auch die letztere von ganz entscheidender Wichtigkeit, und je nach der Leitung des Regenerationsprocesses wird dieselbe Menge Salzsäure viel oder wenig Chlorkalk liefern. Wo alles zusammentrifft: möglichst gute Condensation der Salzsäure, Anwendung von Muffelöfen, welche die Verwendung auch der Ofensäure gestatten, und gute Leitung des Regenerationsprocesses, kommt man selbst dahin, eine Tonne = 20 Centner 35proc. Chlorkalk (welcher vor dem Verpacken 36 bis 37 Proc. zeigen muß) auf 56 1/2 bis 58 Centner zersetztes Kochsalz (von 93 Proc. Chlornatriumgehalt) zu produciren. Dies ist das beste mir bekannt gewordene durchschnittliche Resultat, und zwar wird es von einer Dubliner Fabrik erhalten. Eine andere recht gut geleitete Fabrik in Lancashire, deren Resultate mir vorliegen, bedarf im Durchschnitt 59 Centner Salz für 1 Tonne Chlorkalk. Von den Fabriken dagegen, welche das Sulfat in Flammöfen calciniren und die Ofensäure nicht zur Chlordarstellung verwenden, wird das beste mir bekannte Resultat (1 Tonne Chlorkalk auf 69 Centner Kochsalz) gerade in derjenigen Fabrik erreicht, welche auch im Deacon-Proceß immer das beste geleistet hat.** Viele, wenn nicht die meisten Fabriken bleiben jedoch hinter diesen Resultaten zurück, meist eben in Folge unzweckmäßiger Condensationseinrichtungen, z. B. zu großen Verlustes von Säure in dem Waschthurm; man kann jedoch selbst bei alleiniger Anwendung von Ofensäure mindestens eine Durchschnittsausbeute von 1 Theil stärksten Chlorkalk auf 4 Theile gewöhnliches 93proc. Kochsalz annehmen.

Ein anderes in Betracht kommendes Moment ist der Zuschuß von natürlichem Braunstein, welcher zum Ersatze der Verluste von Mangan-

* Vergl. 1867 **186** 129. 1869 **194** 51. 1870 **198** 227. 1871 **199** 272. **201** 354. 1872 **203** 501. **209** 279 443.

** Ich erfahre nachträglich ein noch besseres Durchschnittsresultat, nämlich 41 Tonnen Chlorkalk per Woche aus der Pfannensäure von 118 Tonnen Salz.

laugen erforderlich ist. Auch in dieser Beziehung differiren die Fabriken sehr, doch kann man annehmen, daß dieser Zuschuß sich immer mehr verringern wird, wenn man noch sorgfältiger arbeiten lernt, da Fabriken, welche früher 5 Proc. Zusatz gebrauchten, jetzt mit nur 2½ Proc. auskommen, wie ich bestimmt versichern kann. Wer sorglos arbeitet, kann freilich selbst 10 Proc. nöthig haben. Abgesehen von rein mechanischen, auf directe Unreinlichkeit zurückzuführenden Laugenverlusten ist namentlich zu berücksichtigen, daß so wenig Manganchlorür als möglich in dem nach dem Neutralisiren mit kohlensaurem Kalk sich absetzenden Schlamme zurückbleibt. Je besser man die Lauge schon in den Chlortrögen mit regenerirtem Manganschlamm selbst neutralisirt, um so weniger kohlensaurer Kalk wird nachher in dem äußeren Behälter erforderlich sein. Manche Fabriken lassen den Neutralisationsschlamm nicht sofort weglaufen, sondern waschen ihn aus, wodurch der Manganverlust vermindert, die Flüssigkeit aber verdünnt wird. Eine zu große Verdünnung derselben ist für den Proceß schädlich; eine Anzahl Fabriken erwärmt deshalb den Mangansuperoxydschlamm vor dem Einlaufen in die Chlorblase durch directes Feuer, um das Zuführen von Dampf in die Blase selbst möglichst zu beschränken, wodurch zugleich die Arbeit beschleunigt wird. Noch mehr geschieht dies und beseitigt zugleich die Uebelstände eines schlecht gebrannten (kohlensäurehaltigen) Kalkes, wenn man den Manganschlamm, ehe er in die Chlorblase kommt, erst in Rührapparaten mit verdünnter Salzsäure behandelt, bis fast aller kohlensaure und Aetzkalk (resp. die in dem Weldon'schen Calcium-Manganit und Mangan-Manganit — $CaMnO_3$ oder $MnMnO_3$ auftretende „Basis") gesättigt ist, was geschieht, ehe MnO_2 selbst angegriffen wird; jedoch wird meines Wissens nur in zwei Fabriken dieses von dem Erfinder selbst für unnöthig gehaltene complicirte Verfahren angewendet.

Die Auflösung des regenerirten Manganschlammes in heißer Salzsäure in dem Chlorentwickelungstroge ist eine fast augenblickliche, und die Arbeit damit im ganzen von einem Arbeiter gewöhnlicher Intelligenz und nur einigermaßen zuverlässiger Sorgsamkeit unschwer zu erlernen. Die Hauptsache bei dem Weldon-Proceß bleibt immer die Arbeit in dem Oxydationsthurme, in welchem das genau neutralisirte und zugleich von Eisen und Thonerde befreite Manganchlorür mit überschüssigem Kalk behandelt und durch Einblasen von Luft mittels einer kräftigen Gebläsemaschine zum großen Theile (etwa 4/5) in Mangansuperoxyd verwandelt wird. Die Manganchlorürlösung muß so gut wie möglich geklärt sein; suspendirt gebliebener Schlamm, großentheils kohlensaurer Kalk oder auch Eisenoxyd und Thon, verschwendet nicht nur später Salzsäure, sondern

bewirkt auch leicht während des Oxydirens ein Ueberschäumen des Thurminhaltes. Diese unangenehme Erscheinung erfolgt merkwürdigerweise im übrigen nicht, wenn das Gebläse zu stark geht, wie man a priori erwarten sollte, sondern dann, wenn die Geschwindigkeit der Gebläsemaschine unter ein gewisses Minimum herabgeht; vielleicht beruht dieses auf einer mehr oder weniger vollkommenen Zertheilung der Schaumblasen bei verschiedener Stärke des Luftstromes. Ferner ist ein möglichst reiner, namentlich von Magnesia möglichst freier Kalk erforderlich, welcher hinreichend gut gebrannt sein muß, um nur noch ein Minimum (nicht über 2 Proc.) von Kohlensäure zu enthalten, und doch nicht so überhitzt ist, um sich nicht leicht und vollständig zu löschen. Die Nachtheile des unvollkommenen Brennens liegen auf der Hand; die des partiellen Todtbrennens bestehen darin, daß die erzielte Kalkmilch, auch nach dem Seihen durch feines Drahtgewebe und dgl., wie es ja immer vorgenommen wird, noch eine Menge feiner Körnchen von ungelöschtem und mithin chemisch unwirksamem Kalk enthält, welcher die Operation im Oxydationsthurm nicht befördern kann, als schädliche „Basis" zurückbleibt und später zu unnützem Säureverbrauch führt. Man erkennt den richtigen Zustand der Kalkmilch bei einiger Uebung schon an deren gleichmäßigem Ansehen und Anfühlen und an der Abwesenheit harter Körnchen darin. Der schädliche Einfluß der Magnesia ist sehr groß. Während nämlich der größte Theil des Kalkes während der Operation in Chlorcalcium übergeht, und dessen Lösung, so weit sie sich klar absetzt, decantirt wird, bleibt sämmtliche Magnesia als Theil der „Basis" in dem Manganschlamm zurück, verwandelt sich dann in den Chlorblasen in Chlormagnesium, und im Oxydationsthurm wieder in Magnesia, zugleich mit derjenigen, welche aus dem Kalk frisch dazu kommt. So häuft sich die Magnesia fortwährend in den Flüssigkeiten an, macht den Schlamm immer „basischer" und kann ihn ganz verderben. Jedoch tritt dieser äußerste Uebelstand nur dann ein, wenn der Kalk mehrere Procent Magnesia enthält. Die Magnesia scheint sich während des Oxydationsprocesses durchaus nicht als nützliche Basis, d. h. als manganigsaures Salz (nach Weldon's Auffassung) zu betheiligen; so lange noch ungefälltes Chlormagnesium vorhanden ist, also während des ersten Kalkzusatzes, bleibt alles Chlormagnesium in Lösung; aber die erste Action des zweiten Kalkzusatzes ist sofort die Fällung sämmtlicher Magnesia, welche sich nunmehr zugleich mit der aus dem Kalk hinzugekommenen im freien Zustande befindet, und, so lange noch Kalk im Ueberschusse vorhanden ist (was ja der Fall sein muß) durchaus nicht (auf dem nassen Wege) mit dem MnO_2 in Verbindung eintritt. Nur das Chlor-

magnesium, welches in der „Beendigungslauge" enthalten ist, wird als solches unschädlich entfernt, da diese Lauge nur mit dem schon combinirten Kalk (in dem bis dahin gebildeten Manganschlamm) zusammen kommt, und dadurch nur ihr Manganchlorür nicht aber ihr Magnesiumchlorür zersetzt wird.

Es liegt auf der Hand, daß solche Kalksorten, welche sich schlecht brennen, und welche über 1 Proc. Magnesia oder viele andere Verunreinigungen enthalten, für den Weldon-Proceß überhaupt nicht tauglich sind. Man löscht den dafür bestimmten Kalk nicht in der sonst gewöhnlichen Weise zu Hydrat, sondern at gefunden, daß eine viel bessere und chemisch activere Kalkmilch erzeugt wird, wenn man den gebrannten Kalk direct in heißes Wasser einträgt. Dies geschieht in einem cylinderförmigen Gefäße mit Rührwerk; eine Art Seihekorb (aus gelochten gußeisernen Platten) ist im oberen Theile des Gefäßes angebracht, in welchen der Kalk eingetragen wird, so daß schon dort Steine und andere gröbere Unreinigkeiten zurückbleiben, während das kreisende Wasser die feineren Theile auswäscht; beim Auslaufen in das Vorrathsgefäß passirt die Kalkmilch noch einen Seiher aus fein gelochtem Zinkblech oder Drahtgewebe; in größeren Fabriken ist dieser Seiher ein geneigter rotirender Cylinder, an dessen unterem Ende die gröberen Körner austreten, während die feine Milch durch die fein gelochten Wände des Cylinders ausfließt. Die geseihte Kalkmilch soll so stark als nur irgend möglich sein; ich finde sie von 320 bis 355 Grm. Aetzkalk per Liter enthaltend.

In der Voraussetzung, daß man gut geklärte Manganchlorürlauge und richtig zubereitete Kalkmilch in Vorrath habe, füllt man den Oxydationsthurm etwa zur Hälfte mit der Manganlösung, von welcher man aber noch eine größere Menge in einem hinreichend hoch gelegenen Behälter in Reserve halten muß. Bei normalen Verhältnissen wird die Manganlösung etwa so stark sein, daß sie per Liter 50 Grm. MnO_2 entspricht, alles Mangan als MnO_2 gedacht. Man erwärmt sie durch Einblasen von Dampf auf etwa 55° und läßt nun Kalkmilch einfließen, wobei das Gebläse langsam zu arbeiten anfängt. Die Kalkmilch muß in einem graduirten Behälter enthalten sein, und man muß ihren Anfangsstand genau beachten. Sobald man nahezu an den Punkt gekommen ist, wo sämmtliches Mangan ausgefällt ist, probirt man fortwährend und stellt den Kalkzufluß ganz ein, sobald der richtige Punkt erreicht ist. Das Probiren geschieht mit einer einem kleinen Probirhahne entnommenen Menge der durch das Blasen gemischten Flüssigkeit, indem man dieselbe filtrirt und das Filtrat mit rothem Lackmuspapier auf alkalische Reaction prüft, wodurch überschüssiger Kalk mit großer Schärfe

angezeigt wird. Das Filtrat darf ferner, mit starker Chlorkalklösung versetzt, keine Spur von dunkler Färbung (von entstehendem MnO_2) mehr zeigen. Daß ein sorgfältiger Arbeiter dazu angestellt sein muß, den Neutralisationspunkt möglichst genau zu ermitteln, ist selbstredend. Man liest nun die Menge der verbrauchten Maßeinheiten von Kalkmilch ab, und läßt dann noch ein Viertel bis ein Drittel der verbrauchten Menge zulaufen. Es liegt auf der Hand, daß ein Ueberschreiten des Ausfällungspunktes in dem ersten Zusatze dem drei- bis vierfachen Irrthum in dem zweiten Zusatze entspricht. In manchen Fabriken geht man selbst nur bis ein Fünftel Zusatz. Dies hängt von der Natur des Kalkes, der Stärke der Flüssigkeiten und anderen noch nicht ganz aufgeklärten Umständen ab; unter gleichen Verhältnissen aber braucht man immer den gleichen Ueberschuß, wovon man sich leicht durch die Quantität der nöthig werdenden „Beendigungslauge" (worüber später mehr) überzeugt. Wenn man übrigens mit Laugen von natürlichem Braunstein arbeitet, was in der Regel nur bei der ersten Inbetriebsetzung des Verfahrens erfolgen kann, darf man den zweiten Zusatz von Kalk nicht auf einmal, sondern nur in mehreren Absätzen mit etwa viertelstündigen Zwischenpausen machen, weil sonst leicht eine „steife" Charge entsteht. Sobald übrigens der zweite Zusatz von Kalk gemacht wird, also so schnell als möglich nach der Präcipitation des Mangans als Oxydul, wird das Gebläse mit voller Stärke angesetzt und darauf gehalten, sonst entsteht leicht eine „steife" Charge, wie umgekehrt eine „rothe" Charge, wenn man schnell bläst, ehe der Kalk in der Flüssigkeit ist. Ich werde auf diese Erscheinungen noch zurückkommen.

Angenommen nun, daß man den richtigen Kalkzusatz gemacht habe, so fährt man einfach fort, Luft einzublasen, bis die Bildung von Mangansuperoxyd so weit getrieben ist, als es praktisch scheint. Die anfangs hellgelbe Farbe des dünnen Breies verwandelt sich in Braun und bald in tiefes Schwarz. Je nach dem Verhältniß der eingeblasenen Luftmenge zu dem Volumen der behandelten Masse geht die Oxydation mehr oder weniger schnell vor sich; es ist jedoch eine allgemeine Erfahrung, daß das Endresultat viel günstiger ist, wenn man einen so kräftigen Luftstrom als möglich anwendet, und daß die längere Anwendung eines weniger kräftigen Luftstromes, auch bei gleichem Volumen der schließlich durchgepreßten Luft, nicht so gut wirkt. Man wendet daher jetzt viel stärkere Gebläsemaschinen als früher an — in großen Fabriken gewöhnlich zu zweien gekuppelt. Die Construction solcher Maschinen für den Weldon-Proceß ist eine Specialität einiger englischer Maschinenfabriken. Wenn man das Verfahren zuerst in Gang setzt, so muß man einigemal

während der ganzen Operation alle halbe Stunden in später zu beschreibender Weise probiren, ob die MnO_2-Bildung noch fortgeht; späterhin ist dies nicht nöthig, da man dann schon weiß, wie lange man blasen muß. Bei meinem Apparate ist z. B. die Grenze nach 3 Stunden erreicht; aber es kann bei anderen Apparaten 2 Stunden oder auch 5 Stunden lang dauern, je nach den Verhältnissen; 3 bis 4 Stunden ist die Durchschnittszeit. Die alkalische Reaction (auf welche man immer in dem Filtrate der gezogenen Proben prüfen muß) soll mindestens noch eine Stunde nach dem Anfang des Blasens deutlich, nachher schwächer sein und gegen das Ende der ersten Periode ganz aufhören. Wenn sie zu früh aufhört, so ist dies ein Zeichen, daß der zweite Kalkzusatz zu gering, — wenn sie gar nicht aufhört, daß derselbe zu groß war. Jedoch kann man dem letzteren Uebelstande häufig noch in der jetzt folgenden Schlußperiode durch vermehrten Zusatz von „Beendigungslauge" abhelfen. Es ist eben angeführt worden, daß man unter allen Umständen noch einen Vorrath von klarer Manganchlorürlösung in hinreichender Druckhöhe reserviren muß. Man läßt nun, nach Beendigung der Anfangsperiode, d. h. wenn das MnO_2 in der Mischung nicht mehr zunimmt, unter fortwährender Wirkung des Gebläses etwas frische Manganchlorürlösung zulaufen, welche man eben „Beendigungslauge" (final liquor) nennt. Der Zweck davon ist der, auf den zu einer guten Oxydation durchaus nöthigen Ueberschuß von Kalk zu wirken und die „Basis" möglichst herabzudrücken. Im ersten Augenblicke wird natürlich das Filtrat des Gemenges mit Chlorkalklösung die braune Reaction auf gelöstes Mangan geben; aber häufig hört schon nach wenigen Minuten diese Reaction wieder auf, indem sich alles gelöste Mangan niedergeschlagen hat. Man setzt dann wieder etwas mehr „Beendigungslauge" zu, bläst weiter, bis das Filtrat mit Chlorkalk hell bleibt, und fährt fort bis man aus der zu lange dauernden Zeit des Ausblasens abnimmt, daß man der Grenze nahe ist; man bläst dann noch immer etwas weiter, bis das Filtrat entschieden ganz klar bleibt, und läßt nun den ganzen Inhalt des Oxydationsthurmes in einen der Absatzkästen ablaufen. Diese Schlußperiode der Behandlung mit „Beendigungslauge" lasse ich regelmäßig $1^1/_2$ Stunden anhalten, so daß die ganze Operation vom Anfange des eigentlichen Blasens bis zum Auslaufen $4^1/_2$ Stunden dauert. Wenn man schon die erste „Beendigungslauge" nicht leicht klar ausblasen kann, so ist dies ein Zeichen von zu geringem Kalkzusatz; wenn man dagegen sehr viel zusetzen muß, so hat man zu viel Kalk zugegeben und muß sich danach bei der nächsten Operation richten. Der Totalgehalt an MnO_2 per Kubikfuß ꝛc. wird

durch die Schlußperiode nicht immer vermehrt, manchmal sogar durch Verdünnung der Flüssigkeit herabgedrückt; dagegen wird die „Basis" immer vermindert.

Zur Erläuterung des Fortschreitens der Oxydation will ich anführen, daß in meinem Apparate, wenn ich mit einer Manganlauge anfange, die bei völliger Oxydation 50 Grm. MnO_2 im Liter enthalten würde, welche aber durch den Wasserdampf und die Kalkmilch etwa um $^1/_4$ verdünnt wird, für gewöhnlich folgende Erscheinungen eintreten: Der Gehalt des Gemenges an MnO_2 nach einer Stunde Blasen ist 16 Grm. im Liter; nach $1^1/_2$ Stunden 25 — nach 2 Stunden 29 bis 32 — nach $2^1/_2$ Stunden 32 bis 36 Grm. — nach 3 Stunden ungefähr ebensoviel. Die „Basis" ist jetzt ungefähr 0,8 bis 0,9. Jetzt erfolgt der Zusatz von „Beendigungslauge", wovon im normalen Falle nicht viel mehr oder weniger als $^1/_{50}$ der ursprünglich angewendeten Manganchlorürlauge gebraucht wird; nach $4^1/_2$ Stunden ist der Gehalt an MnO_2 35 bis 36 Grm. per Liter, „Basis" 0,67. Unter 0,6 Basis wird man nicht leicht kommen; über 0,75 ist die Arbeit entschieden schlecht. Der obige Gehalt wird ungefähr 80 Proc. von dem vorhandenen Mangan als MnO_2 entsprechen, wobei die übrigen 20 Proc. als MnO vorhanden sind. Alles was nun noch übrig bleibt, ist die Concentration des Manganschlammes, welcher ja ohne diese bald in das Unendliche verdünnt werden würde (durch die Säure, Kalkmilch 2c.). Unter normalen Umständen scheidet sich das aus dem Oxydationsthurme auslaufende Gemenge, der dünne Manganschlamm, schon nach wenigen Stunden in eine ganz klare Lösung von Chlorcalcium und einen dickeren Schlamm; man erreicht nicht viel mehr, wenn man statt dessen mehrere Tage wartet, was außerdem auch sehr viel mehr Apparate und Raum beanspruchen würde. Die klare Lösung wird durch ein um ein Gelenk im Inneren der Absatzkästen drehbares Knierohr abgezogen, welches sich durch die Wand nach außen fortsetzt; bei aufrechter Stellung fließt nichts aus, und durch allmälige Senkung kann man die klare Chlornatriumlösung ohne alles Aufstören des Bodensatzes ablassen. Der dickere Schlamm nimmt höchstens die Hälfte des Ganzen ein, enthält also mindestens das doppelte an MnO_2, ungefähr 65 bis 75 Grm. im Liter. Er ist immer noch dünn genug, um durch Schieberventile und Röhren von etwa 100 Millim. Weite selbst auf Hundert Meter fortgeleitet werden zu können, was nöthig werden kann, wenn man die Chlorentwickelungströge wegen localer Verhältnisse in einiger Entfernung anlegen muß.

Es mögen nun einige Worte über die beiden Erscheinungen eingeschaltet werden, welche hin und wieder bei der Oxydation eintreten

und zum Verderben einer Charge führen. Man kennt dieselben hier als „rothe Chargen“ (red oder foxy batches) und „steife Chargen“ (thick oder stiff batches).

Eine „rothe Charge“ ergibt sich, wenn das Gemenge, statt schwarz, braunroth wird. Die Analyse hat mir, wie auch sonst bekannt, ergeben, daß in diesem Falle so gut wie sämmtliches Mangan als Mn_3O_4 vorhanden ist, was sich, wenn man will, so ausdrücken läßt, daß nur 25 Proc. von Mangan als MnO_2 vorhanden sind, das übrige als MnO gedacht, wie man dies gewöhnlich thut. Diese Erscheinung tritt nun ein, wenn man das Gebläse mit voller Heftigkeit arbeiten läßt, ehe irgend welcher Kalk oder ehe die hinreichende Menge desselben in der Flüssigkeit vorhanden ist. Ist die Charge einmal roth geworden, so kennt man bisher noch kein Mittel, um sie wieder in Ordnung zu bringen; man mag auch noch so lange blasen, der Gehalt an MnO_2 nimmt nicht zu; man muß sie daher ablassen und auflösen, was viel Salzsäure kostet und sehr wenig Chlor abgibt. Die Ursache dieser Erscheinung, welche mir nur einmal vorkam, ist noch nicht aufgeklärt, obwohl es ganz gut bekannt ist, unter welchen Umständen sie eintritt.

Die andere Betriebsstörung, die „steife Charge“, tritt meist unter entgegengesetzten Umständen ein, nämlich wenn das Gebläse nicht stark genug arbeitet; manchmal jedoch unter ganz unbekannten und unerklärten Umständen. Sie zeigt sich daran, daß die Gebläsemaschine plötzlich mit größter Schwierigkeit arbeiten muß; der Druck im Manometer steigt außerordentlich, und die Maschine bleibt schließlich ganz stehen. Selten kommt dies anders als im Anfange der Operation vor; wie es scheint, wenn zu viel Kalk zugesetzt wird, mehr als sich mit dem Mangan verbinden oder austauschen kann, oder mehr als der Kraft des Gebläses entspricht. Auch kommt es öfter bei Laugen aus natürlichem Braunstein, also bei Inbetriebsetzung vor, wo man an und für sich mehr Kalk gebraucht; aus diesem Grunde soll man in diesem Falle den zweiten Kalkzusatz nur absatzweise vornehmen, was bei Laugen aus regenerirtem Braunstein weder nöthig noch räthlich ist. Eine fernere Ursache von steifen Chargen liegt darin, daß die Manganlauge vor dem Kalkzusatze zu stark erwärmt worden ist. Mir kam es z. B. vor, als sie durch ein Versehen des Arbeiters bis auf 77° gebracht worden war; oben ist schon 55° als ausreichend angegeben worden, und über 65° sollte man nie gehen. Ohnehin erhöht sich die Temperatur während des Blasens um einige Grade in Folge der Oxydation, trotz der bedeutenden Abkühlung durch die Gebläseluft. Das Aussehen einer steifen Charge ähnelt dem steifen Kalkbrei, welchen man in manchen Gegenden zum Einsumpfen

anfertigt. Dies kann so weit gehen, daß man die ganze Operation einstellen, die steife Masse aus dem Thurme mit Spaten ausstechen und aus den Röhren mit Säure auflösen muß. Zum Glück ist dieses Stadium nur höchst selten und nur anfangs in einigen Fabriken vorgekommen, ehe man noch wußte, wie man sich beim Steifwerden der Chargen zu benehmen hätte. Das einzige Mittel dagegen ist dieses, daß man allen Dampf, welchen man nur irgend erhalten kann, auf die Gebläsemaschine wirken, und zugleich frische Manganchlorürlauge in den Thurm einfließen läßt, welche den überschüssigen Kalk aufnimmt, so lange bis die Maschine wieder ganz frei arbeitet. In der Regel wird es freilich nicht gelingen, die betreffende Charge in normaler Güte beendigen zu können; sie wird meist sehr hohe Basis (1 und darüber) und geringen MnO_2-Gehalt (20 Grm. u. dgl. per Liter) zeigen. Bei hinreichend starkem Gebläse und einigermaßen sorgfältiger Behandlung des Kalkzusatzes kommen „steife Chargen" überhaupt nicht vor.

Wenige Worte genügen zur Beschreibung der Arbeit mit dem regenerirten Manganschlamme. Die Steintröge dafür sind in der Regel 2,1 bis 2,5 Meter weit (quadratisch oder achteckig) und 3 Meter hoch. Man füllt erst etwa 0,6 Meter Salzsäure ein — je wärmer sie von den Condensationsthürmen kommt, desto besser — und läßt dann den Manganschlamm durch ein Schieberventil in solcher Stärke zufließen, daß der Chlorstrom, welcher augenblicklich entsteht, nicht zu stark ist und das Wasser nicht aus den hydraulischen Verschlüssen bläst. Schon oben ist erwähnt worden, daß einige wenige Fabriken den Manganschlamm erst mit verdünnter Salzsäure zur Entfernung der „Basis" behandeln, und mehrere ihn vor dem Einlaufen in die Chlorblasen erwärmen; die Mehrzahl der Fabriken thut keines von beiden und kann dafür nur nicht so viel Arbeit mit einer und derselben Blase liefern. Das Einlaufen von Manganschlamm dauert fort bis die dunkle Färbung der Flüssigkeit (aus einem Probirhahn entnommen) zeigt daß man genug daran habe; man bläst dann (und wohl schon vorher) Dampf ein, worauf die Flüssigkeit sich klärt, wenn noch Säure vorhanden ist. Man hat die Grenze erreicht, wenn die Flüssigkeit bei hinreichendem Wärmegrade zwar klar, aber kaffeebraun ist (hellgelbe Farbe zeigt Säureüberschuß), und auf kohlensauren Kalk gegossen, kein starkes Aufbrausen zeigt. Besser ist es natürlich — wenn thunlich — direct auf freie Säure zu prüfen, was am einfachsten durch Eintropfen von titrirter Natronlauge bis zum Eintreten eines bleibenden Niederschlages geschieht. $^1/_2$ Proc. freie Säure ist normal, 1 Proc. entschieden zu viel. Zu weit soll man aber auch mit dem Sättigen der Säure nicht gehen, denn dann bleibt sicher unge-

löster Manganschlamm zurück, welcher sich mit dem Neutralisationsschlamm absetzt und verloren geht.

An dem richtigen Punkte angekommen, läßt man den Blaseninhalt in den tiefer liegenden Neutralisationsbrunnen ablaufen und setzt sofort gemahlenen Kalkstein oder Kreide zu (Stücke bedecken sich zu schnell mit einer Rinde) unter Umrühren durch ein mechanisches Rührwerk, bis die Flüssigkeit weder mit Kalkstein braust, noch blaues Lackmuspapier röthet. Die trübe Lauge wird hierauf in die höher als der Oxydationsthurm liegenden Absetzkästen gepumpt und beginnt den Kreislauf von Neuem. Die Behandlung des sich hier absetzenden, werthlosen Schlammes ist schon oben beschrieben worden. Er besteht wesentlich aus kohlensaurem Kalk, bei Laugen von natürlichem Braunstein auch aus Eisenoxyd, Thonerde rc. Wenn die Salzsäure stark schwefelsäurehaltig ist, so ist natürlich auch mehr oder weniger Gyps darin. Alles Eisenoxyd wird übrigens im Anfange durch den kohlensauren Kalk nicht ausgefällt, und vermuthlich hauptsächlich aus diesem Grunde ist die Operation mit Laugen aus natürlichem Braunstein schwieriger als mit regenerirtem.

Ich habe im Vorhergehenden, wie sich ja an und für sich ganz klar ergibt, ausschließlich von dem älteren Weldon'schen Regenerationsverfahren, demjenigen mit Kalk, geredet. Bekanntlich existirt nun aber auch ein neues Weldon'sches Verfahren, in welchem statt Kalk Magnesia angewendet und die Salzsäure durch Calciniren des Chlormagnesiums wieder gewonnen wird, so daß man aus 14 Centner Salz eine Tonne Chlorkalk von 35 Proc. gewinnen soll. Das Verfahren ist auch im Detail ungemein interessant und sinnreich ausgeführt, aber es scheint um so weniger am Platze diese ohnehin schon sehr lange Abhandlung durch näheres Eingehen darauf noch mehr auszudehnen, als der Erfinder selbst (wie er mir schreibt) zunächst nicht erwartet, dasselbe praktisch durchgeführt zu sehen, nachdem die Furcht vor Deacon's Concurrenz geschwunden ist. Es existirte in der That schon ein wirklicher Fabrikapparat dafür, mit welchem beinahe 100 Tonnen Chlorkalk erzeugt wurden; derselbe zeigte aber noch verschiedene Fehler, welche unbedingt zu einer Reconstruction wichtiger Theile führen mußten. Die Besitzer dieser Fabrik zogen es daher vor, statt dessen einen gewöhnlichen Apparat nach Weldon's Kalkverfahren zu bauen. Weldon ist fest überzeugt, daß das Magnesiaverfahren völlig glatt arbeitend gemacht werden kann; das wird aber noch bedeutende Geld- und Zeitopfer erfordern, und so steht es vorderhand noch nicht in naher Aussicht.

Ich will schließlich noch die analytischen Methoden beschreiben, welche ich im Betriebe des Weldon-Processes anwende, und welche zum Theile

Modificationen von Weldon's eigenen Vorschriften sind. Die rohen Methoden zum Probiren der Chlorblasen-Laugen und der Oxydationsthurmflüssigkeit habe ich schon im Laufe meiner Beschreibung des Processes angeführt; es bleibt mir aber noch übrig die Methode zur genaueren Untersuchung des regenerirten Manganschlammes auf MnO_2, auf „Basis" und auf totalen Mangangehalt anzuführen. Die Reagentien, deren man benöthigt, sind folgende:

Eine starke, filtrirte Chlorkalklösung (nicht titrirt).

Eine Lösung von ungefähr 100 Grm. kryst. Eisenvitriol per Liter.

Eine Lösung von übermangansaurem Kali (Chamäleon); am bequemsten aus reinen Krystallen bereitet und halbnormal gemacht, also 1 Kubikcentimeter entsprechend 0,004 Grm. Sauerstoff oder 0,02175 Grm. MnO_2. — Ich bestimme ihren Titer mit Normal-Oxalsäure, welche ihrerseits mit chemisch reinem kohlensaurem Natron geprüft ist.

Eine normale Lösung von Oxalsäure.

Eine normale Lösung von Aetznatron.

Zum Probiren auf MnO_2 pipettirt man 20 K. C. der Eisenlösung in ein Becherglas, verdünnt mit kaltem Wasser auf 100 bis 200 K. C., setzt etwas reine Schwefelsäure zu und stellt den Titer mit Chamäleon fest; einmal genügt für den ganzen Tag. Ferner werden 20 K. C. Eisenlösung verdünnt, angesäuert und mit 10 K. C. des Manganschlammes versetzt. Man entnimmt diesen der gut umgeschüttelten Probeflasche mit einer Pipette, spritzt dieselbe außen ab, läßt ihren Inhalt in die Eisenlösung laufen und wäscht den inwendig hängen bleibenden Schlamm mit der Spritzflasche nach. Der Schlamm löst sich in wenigen Secunden beim Umschwenken des Becherglases, worauf man sofort mit der Chamäleonlösung austitrirt. Die Anzahl der gebrauchten Kubikcentimeter, abgezogen von der für das Eisen allein gebrauchten, entspricht dem MnO_2 und ergibt dessen Menge per Liter sofort durch Multiplication mit 2,175. In England ist es gebräuchlich, das MnO_2 in Pfunden (à 453,5 Grm.) per Kubikfuß (à 28,315 Liter) anzugeben. Man benützt dazu gewöhnlich eine Pipette, welche $\frac{1}{2}$ oder 1 Kubikzoll faßt, und kann dann folgende Formel anwenden:

$$MnO_2 = \frac{0{,}02175 \times 1728}{453{,}5} x = 0{,}0830\, x,$$

wo x die Anzahl Kubikcentimeter der halbnormalen Chamäleonlösung bedeutet, welche man durch Subtraction der zum Rücktitriren gebrauchten von dem Titer der Eisenlösung gefunden hat.

Als „Basis" bezeichnet man, wie schon bemerkt, alle die Bestandtheile des Manganschlammes, welche Säure neutralisiren, mit Zurücklassung von reinem MnO_2. Man wird sich erinnern, daß nach

Weldon's Ansicht das MnO_2 wirklich die Rolle einer Säure (welche er manganige Säure nennt) spielt, und daß er gerade in der Bildung von Salzen dieser Säure den Grund sieht, warum man ohne Zusatz von Kalküberschuß (über die zum Ausfällen des Mangans nöthige Menge) Mn_2O_3 erhält, nämlich MnO, MnO_2. Bei weiterem Kalkzusatz erhält man aber den größten Theil des Mangans als CaO, MnO_2. In diesem Falle, selbst wenn der Kalküberschuß ganz genau bemessen ist, müßte die „Basis" immer mindestens zum MnO_2 im Verhältnisse von 1 : 1 stehen, und praktisch immer höher sein, weil eben immer mehr Kalk vorhanden ist. Im Kleinen kann man auch darüber nicht hinwegkommen; im Großen jedoch ist factisch, mit Ausnahme von fehlerhaften Operationen (rothen und steifen Chargen), die Basis viel niedriger, im Durchschnitt wohl 0,7 : 1; manchmal kömmt sie bis 0,55 : 1, jedoch nie darunter. Hieraus geht mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß sich im Großen ein saures Manganit bildet, jedoch nie ganz vollständig, da man 0,50 nie erreicht. Die Basis des Manganits kann Kalk, Eisenoxyd, Magnesia oder Mangan selbst sein; das gegenseitige Mengenverhältniß dieser Körper beeinflußt selbstverständlich weder die analytische Operation noch die abstumpfende Wirkung auf die Salzsäure in der Chlorblase; man sucht daher in der Regel nur nach der „Basis" insgesammt, und zwar in folgender Weise. Man verdünnt 25 K. C. (bei sehr hoher Basis ist dies zu wenig) Normal-Oxalsäure auf etwa 100 K. C., setzt etwas Schwefelsäure zu und erwärmt auf etwa 60 bis 80°, setzt 10 K. C. Manganschlamm unter den oben beschriebenen Vorsichtsmaßregeln des Auswaschens der Pipette u. s. w. zu, und fährt fort zu erwärmen, bis der Niederschlag rein weiß geworden ist (ohne einen Stich ins Gelbe), was meist in weniger als einer Minute geschieht. Alsdann titrirt man mit Normal-Natronlauge zurück, um die Anzahl der verbrauchten K. C. Oxalsäure zu erfahren; jedoch hat die genaue Ermittelung des Neutralisationspunktes einige Schwierigkeit, weil die Indication mit Lackmustinctur, selbst bei bedeutendem Zusatze desselben, in diesem Falle nicht sehr scharf ist. Den Angaben des englischen Fabrikchemiker über ihre Weldon-Basis ist daher nicht immer zu trauen. Man kommt viel genauer und nicht viel langsamer zum Ziele, wenn man das Ganze auf 202 K. C. verdünnt (wovon 2 K. C. dem Volumen des Niederschlages entsprechen) durch ein trockenes Filter gießt, und von dem Filtrat 100 K. C. mit Natronlauge zurücktitrirt, wo denn bei der Abwesenheit eines Niederschlages die Indication mit Lackmus viel schärfer ist. Die Oxalsäure wirkt folgendermaßen. Einmal zersetzt sie sich mit sämmtlichem MnO_2 in MnO und CO_2; es wird also für jeden oben verbrauchten K. C. von

halbnormalem Chamäleon $^1/_2$ K. C. Normal-Oxalsäure zu diesem Zwecke verbraucht. Genau die gleiche Menge wird aber gleichzeitig verwendet, um mit dem Manganoxydul oxalsaures Salz zu bilden, und eine fernere Menge wird zur Saturation des über MnO_2 hinaus vorhandenen MnO, CaO, MgO, Fe_2O_3 2c. verwendet. Das letztere ist es gerade, dessen Menge man wissen will, und man erfährt sie nach Obigem ganz einfach, wenn man von der verbrauchten Anzahl K. C. der Oxalsäure die bei dem Titriren auf MnO_2 gefundene Anzahl K. C. Chamäleon geradezu abzieht; der Rest der Oxalsäure ist gleich der Basis, und das gewünschte Verhältniß zu MnO_2 wird gefunden, wenn man in diesen Rest mit der halben Chamäleonmenge (da die Oxalsäure normal, das Chamäleon nur halbnormal ist) dividirt.

Man habe z. B. den Titer der Eisenlösung = 28,0 Chamäleon gefunden. Man habe nach Einführung von 10 K. C. Manganschlamm nur noch 11,5 K. C. Chamäleon gebraucht, also $x = 16,5$, oder der Gehalt des Schlammes = 35,88 Grm. per Liter.

10 K. C. des Schlammes, mit 25 K. C. Normal-Oxalsäure erwärmt, auf 202 K. C. gebracht; davon 100 K. C. abfiltrirt, verbrauchen 1,6 K. C. Normal-Natron. Dies verdoppelt = 3,2, und von 25 abgezogen = 21,8 entspricht der Totalconsumption von Oxalsäure. Davon abgezogen 16,5 (das obige x) für MnO_2, bleibt 5,3 für die Basis. Die Proportion ($^1/_2 \times 16,5 =$) $8,25 : 5,3 = 1 : 0,642$ ergibt in der letzten Zahl (0,642) das, was man im Weldon-Verfahren als „Basis" bezeichnet.

Den Totalmangangehalt des Schlammes sucht man für gewöhnlich nur hin und wieder festzustellen. Man thut das meist nicht regelmäßig, weil diese Operation einmal nicht ganz so schnell wie die eben beschriebenen ausgeführt werden kann, und zweitens, weil es lange nicht so wichtig ist zu wissen, wie viel Mangan noch als MnO vorhanden ist, als wie viel Totalbasis, d. h. MnO, CaO, Fe_2O_3 2c. Sehr interessant ist diese Bestimmung immerhin, und muß jedenfalls zeitweilig vorgenommen worden. Man kocht 10 K. C. des Manganschlammes mit Salzsäure bis zur Vertreibung von sämmtlichem Chlor, neutralisirt die freie Säure mit Natronlauge recht genau und bringt wieder zum Kochen, worauf man klare (filtrirte) Chlorkalklösung zusetzt, bis die Flüssigkeit eine röthliche Färbung zeigt, durch Bildung einer Spur übermangansauren Salzes. Abgesehen von dieser ganz unwesentlichen Spur befindet sich jetzt sämmtliches Mangan im Zustande eines Niederschlages von MnO_2; man bringt denselben auf ein Filter, wäscht ihn vollkommen aus, bis das Filtrat mit Jodkalium durchaus keine Reaction mehr gibt und löst nun

den Niederschlag in der angesäuerten Lösung von Eisenvitriol auf, mit Zurücktitrirung durch Chamäleon, ganz wie bei der oben beschriebenen Bestimmungsmethode des im Schlamme schon fertig enthaltenen Mangansuperoxydes.

South-Shields, 13. November 1874.

(Nachtrag folgt.)

De Lalande's Synthese des Purpurins.

Nach dem Bulletin de Mulhouse, November 1874 S. 534.

Robiquet und Colin, die Entdecker des Alizarins (1826), fanden in dem Krapp gleichzeitig das Purpurin als einen in wässeriger Alaunsolution löslichen Farbstoff. Debus hat durch eine Reihe von Analysen (1848) nachgewiesen, daß die Zusammensetzung des Purpurins von der des Alizarins sich nur durch ein Mehr von einem Atom Sauerstoff unterscheide — eine Ansicht, welche Schützenberger 1864 durch seine Analysen, gegenüber von anderen über diese Frage aufgestellten Hypothesen, von Neuem bestätigte, wesentlich gefördert durch Kopp's unterdessen im Großen ausgeführte Methode der Trennung dieser beiden Krappfarbstoffe (1860). Entsprechend der damaligen allgemein giltigen Ansicht, das Purpurin sei gegenüber dem Alizarin der werthlosere Farbstoff, weil seine Verbindungen mit den Mordants die Operationen des Avivirens auf den Geweben nicht auszuhalten im Stande seien, gingen Schützenberger's Bestrebungen dahin, das Purpurin zu Alizarin zu reduciren, und er erhielt (vergl. 1874 **214** 488) das nichtfärbende Purpuroxanthin, aus welchem späterhin (1872) Rosenstiehl wieder das Purpurin mit seinem ungeschwächten Färbevermögen regenerirte (1874 **214** 488). Nachdem mit der Zeit das allgemeine Urtheil sich entschieden zu Gunsten des Purpurins umgebildet hatte, ging man jetzt vielmehr von verschiedenen Seiten darauf aus, das Alizarin in Purpurin überzuführen, aber mit wenig Erfolg. De Lalande ist es nunmehr gelungen, dieses für die weitere Entwickelung der Alizarinindustrie so wichtige Problem zu lösen.

De Lalande erhielt durch längere Zeit andauernde Einwirkung des salpetersauren Methyls auf Alizarin bei 100° eine Substanz, welche Thonerdemordant gelb färbte. Bei Behandlung dieser Substanz mit Alkalien, langsamer durch kochendes Wasser, entstand aus ihr ein neues Product, welches namentlich dadurch an das Purpurin erinnerte, daß es

Thonerdemordant roth färbte. Vor längerer Zeit hatte Strecker aus Alizarin mittels Salpetersäure eine ganz ähnliche Substanz erhalten, die beim Kochen mit Wasser ebenfalls ein dem Purpurin ähnliches Product lieferte, das Nitroalizarin oder Nitropurpurin. Die Uebereinstimmung der beiderseitigen Resultate führte De Lalande zu der Ansicht, daß sein salpetersaures Methyl wie reine Salpetersäure gewirkt habe, und durch directes Nitriren des Purpurins gelangte er weiter zur Ueberzeugung, daß das erhaltene Product in beiden Fällen Nitropurpurin gewesen sei. Er nahm hiernach an, daß bei der Nitrirung des Alizarins zwei Phasen zu unterscheiden seien, deren erste aus der Oxydation des Alizarins zu Purpurin, deren zweite aus der Nitrirung des in der ersten Phase gebildeten Purpurins bestände, und er suchte nun nach geeigneteren Substanzen, um das Alizarin zu oxydiren, ohne gleichzeitig an die Bildung der Nitroverbindung des Oxydationsproductes gebunden zu sein. Nach einer Reihe von Versuchen erwiesen sich die Arsensäure, die Antimonsäure und das Manganhyperoxyd als die einzigen brauchbaren Oxydationsmittel, um in das Alizarin ein Atom Sauerstoff einund damit das Alizarin $C_{14}H_8O_4$ in Purpurin $C_{14}H_8O_5$ überzuführen.

Folgendes ist nun das Verfahren De Lalande's. 8 bis 10 Th. concentrirte Schwefelsäure, 1 Th. trockenes künstliches Alizarin und 1 Th. Arsensäure oder Manganhyperoxyd werden gut vermischt und zerrieben und bei 150 bis 160° erhitzt, bis ein Tropfen des Gemenges in schwach alkalisches Wasser geworfen demselben die für das Purpurin charakteristische rothe Färbung ertheilt. Nun wird die ganze Masse in eine große Portion Wasser geworfen, der entstehende Niederschlag mit Wasser gut ausgewaschen, dann in einer genügenden Menge kochender, jedoch kalt gesättigter Alaunlösung aufgelöst. Man läßt absitzen und versetzt die klare Lösung mit einer Säure, wobei sich das Purpurin in reichlichen Flocken ausscheidet und schließlich durch eine wiederholte Behandlung mit Alaunlösung und durch Krystallisiren aus Wasser, welches über 100° erhitzt ist, gereinigt wird. *

Die procentische Zusammensetzung des gereinigten Productes ergibt sich aus dem Mittel von zwei Elementaranalysen zu 65,40 Proc. Kohlen-

* Rosenstiehl hat De Lalande's Versuche wiederholt. (Vergl. Bulletin de Mulhouse, November 1874 S. 546.) Er operirt ebenfalls mit künstlichem Alizarin, nicht mit dem nach Kopp's Methode dargestellten, weil letzteres immer noch Spuren von Purpurin enthält, und nimmt auf 50 Grm. von ersterem 400 Grm. concentrirte Schwefelsäure, erhitzt beide zusammen auf 150° und fügt dann langsam 50 Grm. gepulverten Braunstein hinzu. Die Operation dauert 4 Stunden. Um das Purpurin aus seiner Lösung in Alaun zu fällen, verwendet er eine verdünnte Schwefelsäure, die auf 1 Liter 80 Grm. concentrirte Schwefelsäure enthält.

stoff, 3,44 Proc. Wasserstoff und 31,16 Proc. Sauerstoff gegenüber von 65,62 Proc. Kohlenstoff, 3,13 Proc. Wasserstoff und 31,25 Proc. Sauerstoff, welche sich für die Formel $C_{14}H_8O_5$ des Purpurins berechnen.

Nimmt man hierzu die rothe Färbung der alkalischen Lösung (im Gegensatz zur dunkelvioletten des Alizarins unter gleichen Verhältnissen), ferner die Löslichkeit in Alaun, die nelkenrothe Farbe dieser Lösung in Verbindung mit der so charakteristischen Fluorescenzerscheinung, das Verhalten des Farbstoffes beim Färben mordancirter Gewebe und die Echtheit der damit erzielten Farben, so kann kein Zweifel sein, daß derselbe mit dem natürlichen Purpurin identisch ist. Rosenstiehl hat überdies aus diesem künstlichen Purpurin, gerade wie aus dem natürlichen Purpurin des Krapps, durch Reduction mittels Phosphor in alkalischer Lösung, das Purpuroxanthin dargestellt und dann aus diesem wieder durch Behandeln mit Alkalien das Purpurin, von dem er ausgegangen, erhalten (vergl. 1874 **214** 488).

Neben dem Purpurin bildet sich, namentlich wenn man die Arsensäure als Oxydationsmittel benützt, noch ein anderes Product, welches in Wasser mit gelbbrauner, in Alkalien mit rother Farbe löslich ist, Thonerdemordant schmutzig gelb färbt und dessen Bildung die Ausbeute von Purpurin bedeutend beeinträchtigt. Doch nachdem einmal das Problem im Princip gelöst ist, steht zu hoffen, daß die Fortsetzung der Untersuchungen auch diese Schwierigkeit noch bewältigen, sowie auch ein weiteres Licht über die wirkliche Constitution des Purpurins verbreiten wird. Gräbe und Liebermann haben die Hypothese aufgestellt, das Purpurin sei Trioxyanthrachinon und stehe zum Bioxyanthrachinon (d. h. zum Alizarin) in demselben Verhältniß, wie dieses zum Monooxyanthrachinon, so daß im Purpurin wieder ein weiteres Atom H durch die Hydroxylgruppe HO vertreten wäre. De Lalande hat sich von dieser ziemlich allgemein adoptirten Ansicht factisch schon entfernt, dadurch daß er die Oxydation des Alizarins auf dem gewöhnlichen directen Wege anstrebte und glücklich durchführte. Er wird die Untersuchungen weiter führen und hofft im Verlauf derselben durch positive Thatsachen in den Stand gesetzt zu werden, den Charakter des in das Alizarin eingeführten Sauerstoffes genau feststellen und danach die richtige systematische Classificirung des Purpurins vornehmen zu können. Kl.

Ueber das Verhalten von Anilinschwarz zu Uebermangansäure; von G. Witz.

Die Rouener industrielle Gesellschaft hat sich durch eine Reihe von Sitzungen mit der bekannten grünen Färbung beschäftigt, welche auf fertigem Anilinschwarz durch Einwirkung von Säuren hervorgerufen wird, ohne jedoch zu einem positiven Resultat zu gelangen. Bei dieser Veranlassung wurde das Anilinschwarz der Einwirkung verschiedener Agentien unterworfen und hat dabei G. Witz namentlich eine Reaction gefunden und näher beleuchtet, welche, wenn sie auch nicht berufen scheint, eine besondere Rolle in der Praxis zu spielen, doch als interessanter Beitrag zur Kenntniß der Natur des Anilinschwarz verzeichnet zu werden verdient.

Taucht man einen Baumwollfleck, auf welchem fertiges Anilinschwarz fixirt ist, in verdünnte Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,0614 und setzt derselben gleichzeitig etwas kalt gesättigte Lösung von übermangansaurem Kali zu, so färbt sich das Schwarz zuerst grün, die grüne Färbung wird jedoch bald durch einen braunen Niederschlag von Manganoxyd verdeckt, und wenn man jetzt den Fleck durch eine saure Flüssigkeit nimmt — am vortheilhaftesten durch eine Oxalsäurelösung, so verschwindet das Schwarz, der Fleck wird vollkommen weiß, ohne daß dabei, wie bei der bekannten Entfärbung des Anilinschwarz durch Chlor, der Stoff wesentlich leidet. Man kann die Reaction auch derart vornehmen, daß man abwechslungsweise mit der Lösung von übermangansaurem Kali und einer Oxalsäurelösung oder auch mit krystallisirter Oxalsäure operirt, um die schwarze Farbe gänzlich oder nur stellenweise zu entfernen, und ist damit ein Mittel an die Hand gegeben, um theilweise oder ganz verunglückte anilinschwarze Waare zu retten, indem man die fehlerhaften Stellen oder die ganzen Stücke weiß macht. (Nach dem Bulletin de Rouen, 1874 S. 100). Kl.

Ueber Ultramarin; von E. Büchner.

Verfasser theilt die Resultate einiger Untersuchungen über die Bildungsweise des Ultramarins mit, welche durch die Versuche von Unger (vergl. 1872 **206** 371. 1874 **212** 224. 301), der das färbende Princip im Ultramarin dem Stickstoff zuschreibt, angeregt wurden.

Da man aber über das blaufärbende Princip im Ultramarin noch nicht ganz ins Klare gekommen ist, und da früher einmal die Behauptung aufgestellt wurde, daß man auch ohne Kieselsäure Ultramarin darstellen könne, so suchten Büchner's Versuche in erster Linie hierüber Gewißheit zu erhalten. Da ihm nun Natron und Thonerde als unbedingte Basen für die Ultramarinbildung erschienen, so bediente er sich zu diesen Versuchen des Natriumaluminats, welches zu diesem Zwecke aus der chemischen Fabrik von E. de Haën in List vor Hannover be-

zogen wurde. Verf. stellte sich nun nach folgender Formel zwei Mischungen dar und ließ dieselben, in Papiersäcke gepackt, in einem gewöhnlichen Ultramarinofen den üblichen Brand mitmachen.

I. Mischung: $Al_2Na_6O_6 + 6S + 3C$

II. Mischung: $Al_2Na_6O_6 + 2SiO_2 + 6S + 3C$.

Ist nun eine Kieselsäure zu der Blaubildung wesentlich nöthig, so kann nur Mischung II nach dem Brennen eine blaue Farbe zeigen, während I unverändert bleiben muß. Das Resultat war, daß Mischung II richtig ein tiefes Blau zeigte, während aber auch auffallender Weise I eine hellblaue Farbe zeigte. Da aber nicht mehr zu zweifeln war, daß ein Kieselsäuregehalt Haupterforderniß zur Blaubildung sei, so suchte Verf. den Grund der schwachen Blaufärbung bei I in einem Kieselsäuregehalt des angewendeten Natriumaluminats. Diese Vermuthung bestätigte sich auch, denn die Analyse des Aluminats ergab:

SiO_2	10,56 Proc.
Al_2O_3	25,40 „
Na_2O	41,05 „
CO_2	15,45 „
H_2O	8,02 „

Die Analyse dieser beiden so erhaltenen Ultramarine ergab folgende Zahlen:

Ausgewaschene Na_2SO_4 *(NaO,SO_3)* Menge.

I.	43,70 Proc.
II.	27,45 „

	I.	II.
SiO_2	80,95	46,15
Al_2O_3	15,01	25,35
Na_2O	1,18	20,07
S	4,15	9,25

Nach der angewendeten Mischung berechnet, fand sich bei II, abgesehen von einem geringen Verluste an Natrium, die angewendete Menge an SiO_2 und Al_2O_3 und Na_2O fast genau wieder. Von dem Schwefel fand sich ungefähr die Hälfte der angewendeten Menge, inclusive des Schwefels, welcher sich aus dem Sulfat berechnet. Auffallend dagegen gestaltet es sich bei I. Der Gehalt an SiO_2 erscheint zu hoch, dagegen die Menge an Al_2O_3 und Na_2O zu gering. Von dem Schwefel ist ebenfalls ungefähr die Hälfte in Reaction getreten. Den zu hohen Gehalt an SiO_2 suchte Verf. dadurch zu erklären, daß der Rückstand nach dem Zersetzen des Ultramarins mit Salzsäure wahrscheinlich noch Thonerde-Natron enthalten muß. Deshalb wurde dieser Rückstand mit Flußsäure behandelt und auch beträchtliche Mengen von Thonerde-Natron darin gefunden. Diese Untersuchung wurde nur qualitativ ausgeführt, da zu

einer quantitativen Untersuchung nicht mehr genügend Substanz zu Gebote stand. Woher es kommt, daß sich der erhaltene Ultramarin aus Mischung II mit concentrirter Salzsäure vollständig aufschloß, und dies trotz gleicher Behandlung bei I nicht stattfand, kann Verf. nur durch die Wirkung der Kieselsäure bei dem Brennen erklären. Die freie Kieselsäure bei II wirkte auf das Natrium-Aluminat gewissermaßen zersetzend ein, verband sich zuerst mit der darin enthaltenen Kieselsäure und dann mit der nöthigen Menge Thonerde und Natron zu dem Doppelsilicat. Bei I dagegen scheint sich eine Art Natronfeldspath gebildet zu haben.

Dieser Versuch zeigt aber deutlich, wie unbedingt nothwendig die Kieselsäure für Ultramarinbildung ist; er zeigt ferner, daß durch einen höheren Kieselsäuregehalt eine kleinere Menge Sulfat bedingt wird, und folglich hieraus, daß der Schwefel zu der Kieselsäure in näherer Beziehung steht als zu der Thonerde und dem Natron. Ueber die Ultramarinanalyse selbst ist noch kurz folgendes zu bemerken. Die Zersetzung des Ultramarins mit concentrirter Salzsäure ist keine vollständige; in dem Rückstande kann man in den meisten Fällen unter dem Mikroskop noch unzersetztes Ultramarin auffinden. Die vollständige Zersetzung findet nur bei mehrmaliger Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure statt. Zur Oxydirung des Schwefels bediente sich Verf. mit bestem Erfolge des Kaliumpermanganats.

Bei weiteren Versuchen, welche noch erwähnt werden sollen, kam es darauf an, die Bildungsweise von Ultramarin mittels Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff zu studiren, indem sich Verf. die in der Natur vorkommenden Ultramarinverbindungen auf die Weise entstanden denkt, daß das zu Grunde liegende Natron-Thonerde-Silicat in der Hitze mit Dämpfen von Schwefelkohlenstoff resp. Schwefelwasserstoff zusammen kam.

Es wurde daher eine Mischung von Thon und Soda — und zwar im Verhältniß, wie es auch in der Ultramarinfabrikation in Anwendung kommt, gemacht. Diese Mischung wurde in zwei Theile getheilt; der eine Theil in einer Porzellanröhre in Schwefelwasserstoff und der andere Theil auf gleiche Weise im Schwefelkohlenstoffdampf erhitzt. Das Resultat war bei beiden Versuchen ziemlich dasselbe; die Masse hatte eine grüne Farbe angenommen, welche im Luftstrome erhitzt in Blau überging, ebenso beim Erhitzen mit Schwefel; beim Erhitzen mit Salmiak war das Blau jedoch von hellerer Nüance. Die Einwirkung selbst ging beim Schwefelwasserstoff schneller vor sich als beim Schwefelkohlenstoff; doch ist die Darstellungsweise mit ersterem schwieriger, da die Temperatur nur eine gemäßigte sein darf, während bei der Einwirkung mit Schwefel-

kohlenstoff die Temperatur eine lang andauernde Weißglut sein muß. Als deshalb bei einem letzten Versuch eine Blaubildung aus dem Natrolith auf gleiche Art erzeugt werden sollte, bediente sich Verf. des Schwefelkohlenstoffes, um eine höhere Temperatur anwenden zu können. Der Natrolith steht nämlich in seiner Zusammensetzung, betreffs seines Gehaltes an SiO_2, Al_2O_3 und Na_2O, von allen natürlich vorkommenden Doppelsilicaten dem Ultramarin am nächsten.

Fein zertheiltes Natrolithpulver wurde in einer zum Glühen erhitzten Porzellanröhre Schwefelkohlenstoffdämpfen ausgesetzt. Nach längerer Einwirkung hatte die Masse eine schwarze Farbe angenommen, und unter dem Mikroskop erkannte Verf. die Abscheidung von Kohle, gleichzeitig aber auch eine grüne Färbung einzelner Partikelchen. Um nun das Verbrennen der Kohle und gleichzeitig eine Einwirkung von Schwefel zu erzielen, würde die Masse jetzt in einem Strome von Schwefligsäuregas erhitzt. Das Resultat war jetzt, daß die Masse viele, schon dem bloßen Auge erkennbare, blaue Theilchen zeigte, und bei fortgesetzter Einwirkung von Schwefligsäuregas wäre die Blaubildung gewiß eine durchgreifende geworden.

Aus diesem letzten Versuch nun möchte der Verfasser schließen, daß das natürliche Ultramarin — der Lasurstein — aus dem Natrolith entstanden ist, da die Zusammensetzung beider eine ziemlich gleiche ist, wie dies folgende Analyse zeigen möge.

	Natrolith.	Lasurstein.
SiO_2	47,47	45,70
Al_2O_3	26,83	25,34
Na_2O	14,42	10,55

Schließlich berührt Büchner kurz noch zwei Punkte — zunächst den von Scheffer erwähnten rothen und gelben Ultramarin (vergl. 1874 211 137). Derselbe betrachtet beide Producte als eine „unterdrückte" Ultramarinbildung, während Büchner diese Producte als Zersetzungsproducte des Ultramarins bei höherer Temperatur ansieht, da er bei früheren Versuchen gefunden hat, daß wenn man Ultramarin im Sauerstoffstrome erhitzt, diese beiden Producte ebenfalls auftreten, bevor die völlige Zersetzung, also das Weiß- oder Grauwerden eingetreten ist. — Der andere Punkt betrifft die Frage, ob der Ultramarin ein krystallinischer Körper sei oder nicht. Dr. Reinhold Hoffmann will den Ultramarin krystallinisch erkannt haben; er sagt in seiner Abhandlung (Ueber Ultramarin, Notizen für die Jury der Weltausstellung in Wien 1873, S. 88): „Untersucht man weißen Ultramarin und die daraus beim Ab-

brennen mit Schwefel entstehenden Producte bis zum fertigen Blau unter dem Mikroskop, so findet man für alle eine ganz bestimmt ausgesprochene und gleichbleibende Form, nämlich rundliche von vielen Flächen begrenzte Körper." Später will Hoffmann dann wohl charakterisirte Krystallformen nachgewiesen haben.

Beide Fälle nun hat auch Büchner beobachtet, und zwar konnte er unter dem Mikroskop die Krystallformen ∞ P . P deutlich erkennen; manchmal glaubt er auch eine Zwillingsbildung wahrgenommen zu haben. Untersucht man aber unter dem Mikroskop den angewendeten Thon und den Ultramarinrückstand (nach dem Zersetzen des Ultramarins mit Säure), so findet man genau dieselben Formen wieder. Da diese Formen aber der Kieselsäure (resp. dem Quarz) zukommen, so kann man diese krystallinischen Fragmente nicht als Ultramarinkrystalle betrachten, sondern als Quarzkryställchen, an welche der blaue Farbstoff angeheftet ist. Würden die Ultramarinkrystalle wirklich existiren, so müßten diese Krystalle mit der Zerstörung des blauen Farbstoffes ebenfalls zerstört werden.

Verfasser schließt, indem er die Hoffnung ausspricht, daß der von dem deutschen Ultramarinfabrikanten-Verein ausgesetzte Preis (s. 1874 **213** 88) für die beste Arbeit, in welcher Weise der Schwefel im Ultramarin gebunden ist, Anlaß zu recht vielen eingehenden und sorgfältigen Untersuchungen über diesen Gegenstand geben möge, damit man über die eigentliche Constitution des Ultramarins endlich einmal Gewißheit erlange. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 989.)

Verbesserter Apparat zur fractionirten Destillation; von J. A. Le Bel und A. Henninger.

Mit einer Abbildung.

Der Apparat zur fractionirten Destillation besteht aus einer Röhre mit einer Reihe großer kugelförmiger Erweiterungen; unter jeder Kugel ist die Röhre verengt, so daß die verdichtete Flüssigkeit durch die aufsteigenden Dämpfe am Niederfließen verhindert wird und sich in der Kugel ansammeln kann; sollte dieses Resultat nicht zu erzielen sein, so verengt man die Oeffnung mittels kleiner Glasstücke oder besser mittels kleiner Ballen aus Platindraht. Der Rückfluß findet durch äußere angeschmolzene enge Röhren statt, deren Krümmung die Dämpfe ver-

hindert, diesen Weg einzuschlagen. Die Länge dieser Röhren muß hinreichend groß sein, damit die Flüssigkeit nicht durch den Druck, welcher im Siedegefäße und in den Kugeln herrscht, herausgeschleudert wird. Nebenstehende Figur stellt in $^1/_{10}$ der natürlichen Größe einen solchen Apparat mit 2 Kugeln zur Destillation von ungefähr 500 Kub. Centim. Substanz dar. Die Zahl und die Größe der kugelförmigen Erweiterungen, welche der Apparat haben muß, hängen natürlich von der zu destillirenden Flüssigkeitsmenge und von der mehr oder weniger vollkommenen Trennung, die man erreichen will, ab; es ist übrigens immer sehr leicht, zwei Apparate übereinander zu setzen und sie auf passende Weise (mittels Kautschuck, Kork u. s. w.) zu vereinigen.

Dieser Apparat erfordert höchstens die Hälfte der Zeit, welche die Scheidung eines Flüssigkeitsgemenges bei Anwendung des einfachen Wurtz'schen Glasaufsatzes erfordert. Wir haben mit demselben aus rohem Chlorbenzyl in drei Destillationen reines Chlorbenzyl isoliren, aus käuflichem Holzgeist, bei Anwendung eines Apparates mit 5 großen Kugeln, nach zwei Destillationen $^2/_3$ Aceton zwischen 56 und 58⁰ siedend abscheiden können und dabei destillirten wir rasch genug, um 3 Liter Destillat innerhalb 6 Stunden aufzufangen. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1184.)

Ueber die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure; von C. Neubauer.*

Die Erfahrung, daß sich die Salicylsäure aus Phenol und Kohlensäure künstlich darstellen läßt, und die Eigenschaft derselben, sich beim Erhitzen wieder in Carbolsäure und Kohlensäure zu spalten, führten H. Kolbe auf die Vermuthung, ob die Salicylsäure nicht ähnlich wie das Phenol antiseptisch wirke, d. h. Gährungs- und Fäulnißprocesse aufzuhalten oder gänzlich zu verhindern im Stande sei. Nach den bis jetzt vorliegenden Versuchen hat sich diese Vermuthung vollständig bestätigt, und scheint es mir daher von Interesse, das Verhalten der Salicylsäure den Weinhefenpilzen ɩc. gegenüber einer näheren Prüfung zu

* Nach einem vom Verfasser gütigst eingesendeten Separatabdruck aus dem Journal für praktische Chemie, 1874 Bd. 11 S. 1.

unterwerfen, da möglicherweise die Weintechnik von dieser Eigenschaft der Salicylsäure Gebrauch machen kann, ja dieselbe vielleicht berufen ist, das leidige Schwefeln, womit in der Kellerwirthschaft so viel Unfug getrieben wird, aus der Weintechnik zu verbannen.

Wohl besitzen wir ja in der Carbolsäure ein vorzügliches Mittel den Gähract aufzuhalten, Schimmel- und Pilzbildungen zu verhindern, allein der unangenehme Geruch und Geschmack derselben, sowie ihre giftigen Eigenschaften verbieten ihre Verwendung in der Gährtechnik von selbst. Die Salicylsäure aber hat absolut keinen Geruch und in sehr starker Verdünnung auch kaum einen Geschmack, von giftigen Eigenschaften besitzt sie endlich keine Spur. Sollten sich also die gehegten Erwartungen bestätigen, so wäre der Weintechnik damit ein überaus werthvolles, lange gewünschtes Mittel geboten, Nachgährungen zu verhindern, Schimmelbildungen aus den Fässern ferne zu halten u. a. m.

Die vom Verfasser a. a. O. mitgetheilten Versuche zeigen unzweideutig, daß die gährungshemmende Kraft der Salicylsäure in einem gewissen Verhältnisse zu der Menge der vorhandenen Hefenkeime steht. Die Salicylsäure ist selbst schon in äußerst geringer Menge im Stande, das Wachsen und Vermehren der Hefe bedeutend zu verlangsamen und zu verringern. Allein soll die Hefe vollständig getödtet werden, so muß sich die Salicylsäuremenge nach der Quantität der vorhandenen Hefenzellen richten. Die Versuche zeigen aber auch ferner, daß verhältnißmäßig sehr geringe Salicylsäuremengen, von etwa 100 Grm. in 1000 Liter Most, schon genügen, eine Quantität Hefenkeime von 98 Grm. Trockengewicht pro 1000 Liter Most vollständig gährungsunfähig zu machen. Ueber das Trockengewicht der Hefenkeime aber, welche in 1000 Liter Weinmost enthalten sind, liegen bis jetzt keine Bestimmungen vor, allein ich zweifle sehr, ob die Gesammtmenge der Hefenkeime, welche ja nur an der Oberfläche der Trauben sich befinden und beim Keltern in den Most gelangen, das Trockengewicht von 98 Grm. pro 1000 Liter erreicht, so daß sicherlich 100 Grm. Salicylsäure, vielleicht noch viel weniger, genügen würden, um in 1000 Liter Most die Gährung vollständig zu sistiren.

Soviel läßt sich aus den mitgetheilten Versuchen, in Verbindung mit den von Kolbe (vergl. 1874 **213** 165. **214** 132) bereits publicirten Resultaten, schon jetzt ersehen, daß wir in der Salicylsäure ein Antisepticum von unvergleichlichem Werthe haben. Ohne Geruch und irgend erheblichen Geschmack, dabei nicht giftig, steht sie der Carbolsäure an antiseptischer Kraft kaum nach und wird sich überall da zum Gebrauche empfehlen, wo sich die Anwendung der Carbolsäure, ihres Geruches,

Geschmackes und ihrer giftigen Eigenschaften wegen, von selbst verbietet, namentlich also zur Conservirung von Nahrungsmitteln und Getränken.

Auch in der Weintechnik wird die Salicylsäure, daran ist nicht zu zweifeln, bald Verwendung finden. Durch ein Ausschwenken der Fässer mit einer ganz verdünnten Salicylsäurelösung werden diese gegen jede Schimmelbildung im Innern geschützt. Die lästigen Trübungen, die in Folge von unliebsamen Nachgährungen so häufig im Weine entstehen, und die bis jetzt nur durch Filtriren oder das beliebte Schönen zu entfernen sind, werden verschwinden, sobald man durch einen geringen Zusatz von Salicylsäure die Hauptursache jener Trübungen, die Nachgährungen, beseitigt. Endlich werden sich auch junge Weine auf diese Weise schneller für das Flaschenlager geeignet herstellen lassen.

Ich werde in dieser Richtung meine Versuche fortsetzen, aber hier liegen Fragen vor, zu deren Beantwortung die Weinproducenten und Weinhändler selbst mit Hand anlegen müssen. Die Nachgährungen sind und bleiben eine Calamität für den Weinproducenten wie für den Weinhändler; sollte es gelingen sie durch Salicylsäure zu beseitigen, und ich zweifle keinen Augenblick daran, so hätte die Weintechnik einen ungeheuren Fortschritt gemacht. Ebenso steht zu erwarten, ja ist mit Sicherheit anzunehmen, daß sich sämmtliche Weinkrankheiten, die durch Pilzbildungen eingeleitet werden, durch Salicylsäurezusatz werden verhindern lassen.

Wiesbaden, 15. December 1874.

Ein System der vergleichenden mechanischen Technologie; von Professor W. F. Exner in Wien.[1]

Ueber den Arbeitsbegriff: Gießerei.

Einleitung.

Gießerei ist derjenige Arbeitsbegriff, welcher auf der Eigenschaft gewisser Körper beruht, aus ihrem tropfbar flüssigen Aggregatzustande oder

---

[1] Als Verfasser am 5. December v. J. im „Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein" zu Wien seine Ansichten über eine Reform des Systemes der mechanischen Technologie entwickelte, that er dies in der Absicht, die Aufmerksamkeit des Fachpublicums auf diese wichtige Frage zu lenken und eine Discussion über dieselbe in weiteren Kreisen anzuregen. Die wesentlichsten Grundzüge einer Reform wurden deshalb auch in diesem Journal, 1874 **214** 410 u. s. f. niedergelegt.

Der Erfolg dieser Publication und jenes Vortrages war ein sehr befriedigender und für den Verfasser in hohem Grade ermunternder. Mehrere hervorragende Fachmänner gaben schriftlich ihre Beistimmung zu den entwickelten Ansichten zu erkennen.

von ihrer feinen Vertheilung (Suspendirung oder Lösung) in einer tropfbaren Flüssigkeit in den festen Aggregatzustand übergeführt werden zu können und dabei eine vorher beabsichtigte oder sogar genau bestimmte Gestalt und Größe anzunehmen. Nach dieser Definition zerfällt die Gießerei in zwei Arten: A) Gießerei von schmelzbaren Rohstoffen; B) Gießen von in Flüssigkeiten suspendirbaren oder löslichen Rohstoffen.

Jedesmal ist das Erstarren einer Flüssigkeit unter gewissen die Gestalt des erstarrten Körpers bedingenden Modalitäten das charakteristische des Verfahrens, „Gießen" genannt.

Die Umwandlung des flüssigen Körpers in einen starren geschieht durch Aenderung des Aggregatzustandes oder aber durch Beseitigung des flüssigen Mengungs- oder Lösungsmittels. Die Eigenschaft des Rohstoffes, auf welcher das Verfahren „Gießen" beruht, kann also eine zweifache sein und begründet dadurch solche Verschiedenheiten in den Hilfsmitteln des Verfahrens, daß sich zwei Hauptarten der Gießerei unterscheiden lassen. Diese zwei Arten sind gesondert zu behandeln, weil dann bei der wesentlichen Verschiedenheit der Rohstoff-Eigenschaften und den aus ihnen entspringenden Verschiedenheiten bei den Hilfsmitteln leichter die Gesetze, welche diesen Arbeitsbegriff beherrschen, erkennbar werden.

A. Gießen von schmelzbaren Rohstoffen.

I. Die Arbeits-Eigenschaften des Rohstoffes.

1. Schmelzbarkeit. Die Erhöhung oder Ermäßigung der Temperatur eines Körpers wird durch eine Zufuhr oder Entnahme von Wärme, d. i. einer Anzahl von Wärmeeinheiten[2], bewerkstelligt. Die specifische Wärme ist jene Zahl von Wärmeeinheiten, die zur Erhöhung oder Ermäßigung der Temperatur um 1° C. von einem Kilogramm

---

Nachträglich wurde Verfasser auch aufmerksam gemacht, daß Professor Friedr. Kick in Prag bereits im November 1873 — also früher als Verf. in dieser Sache öffentlich aufgetreten ist — in der 4. Hauptversammlung des deutschen polytechn. Vereins in Prag einen Vortrag: „Ueber neuere Bestrebungen auf dem Gebiete der Mechanik und Technologie" gehalten und als Hauptaufgabe des Technologen bezeichnet hat, eine Mechanik der Formveränderungen zu schaffen und auf dieser die Technologie aufzubauen (vergl. Technische Blätter, 1873 S. 111) — für den Verfasser eine angenehme Bestätigung seines Ausspruches (a. a. O. S. 412), daß für die Mehrzahl seiner Collegen die dem neuen Systeme zu Grunde liegende Idee nicht neu sei.

Die im Ingenieur-Vereine hervorgerufene Discussion veranlaßte nun den Verfasser in der Section der Maschinen-Ingenieure (am 23. December v. J.) einen zweiten Vortrag zu halten, um durch Beispiele — zunächst durch Darstellung des Gießerei-Begriffes — darzulegen, wie schon gegenwärtig eine Anordnung des dermaligen Lehrstoffes nach dem System der vergleichenden Technologie nicht nur möglich sondern auch ersprießlich sei, indem die neue Methode die noch zu lösenden Aufgaben präcisire und deren Inangriffnahme anbahne.

[2] Wärmeeinheit ist jene Wärmemenge, welche 1 Kilogrm. reines Wasser bei Atmosphärendruck von 0° auf 1° C. erwärmt.

einer bestimmten Substanz nothwendig ist. Hierbei muß zwischen specifischer Wärme bei constantem Drucke und solcher bei constantem Volumen unterschieden werden, indem die erstere immer größer als die letztere ist. Da übrigens die Rohstoffe während des Schmelzprocesses in der Gießerei bei ihren Volumänderungen keine wesentliche Beeinträchtigung erfahren, so mag in der folgenden Tabelle nur die specifische Wärme bei constantem Drucke (c) angeführt werden. Dieselbe ändert sich nach den Untersuchungen von Regnault, Wüllner, Dulong und Petit u. A. bei derselben Substanz mit der Dichtigkeit, dem Luftdruck, der Temperatur[3], mit dem Aggregat- und dem eventuellen allotropischen Zustande. Diese Modificationen von c können für die technologische Aufgabe heute noch vernachlässigt werden.

Durch Dulong und Petit u. A. (vergl. Graham-Otto's Chemie, Wüllner's Physik) ist die specifische Wärme c bestimmt worden.

Substanz.	c	Autor	Anmerkung.
Antimon . . .	0,051	Durchschnitt aus mehreren Angaben.	
Blei	0,031	Regnault	
Eisen	0,114	"	
Gold	0,032	"	
Kupfer	0,094	Verschiedene	
Nickel	0,109	Regnault	
Platin	0,033	Dulong und Petit	0—100°
Silber	0,056	Verschiedene	
Wismuth . . .	0,031	Regnault	
Zink	0,093—0,101	Dulong und Petit	0—100° 0—300°
Zinn	0,055	Verschiedene	
Stahl	0,117	Regnault	
	0,086	"	
Messing	0,094	Kopp nach Regnault	
Glas	0,177	Dulong und Petit	
Glas	0,193	Regnault	
Thon	0,185	Kopp nach Regnault	
Schwefel . . .	0,180	Regnault	2 Monate n. d. Schmelzen
Roheisen . . .	0,127—0,140	Byström	0—300°
Gußstahl . . .	0,117—0,132	"	"
Reines Eisen . .	0,111—0,126	"	"

Bei einer gewissen für jede Substanz charakteristischen Temperatur geht diese aus ihrem starren Aggregatzustande in den flüssigen und um-

[3] Insoferne c sich mit der Temperatur ändert, also allgemein:

$$c_t = c_0 + At + Bt^2 + \dots$$

ist, kann füglich nicht von der specifischen Wärme einer bestimmten Substanz schlechthin, sondern nur von deren mittlerer specifischen Wärme innerhalb eines gegebenen Temperatur-Intervalles die Rede sein.

gekehrt aus dem flüssigen in den starren über — vorausgesetzt, daß ihr eine bestimmte hierzu erforderliche Wärmemenge zugeführt bezieh. entzogen wird. Jene charakteristische Temperatur heißt Schmelzpunkt und hängt nach den Untersuchungen von William Thomson, Hopkins und Bunsen wesentlich von jenem Drucke ab, unter welchem das Schmelzen oder Erstarren stattfindet; sie ändert sich nicht, so lange das Schmelzen oder Erstarren dauert, denn die während dieser Zeit zugeführte oder entzogene Wärmemenge, nach älteren Physikern latente, nach neueren Schmelzungswärme [4], wird ausschließlich zur Aenderung der Aggregatform verwendet.

Schmelzpunkte (T° Celsius).

Schmiedeisen	1600	Zink	423
Stahl	1400—1300	Blei	334
Roheisen grau	1200—1100	Wismuth	270
„ weiß	1100—1050	Zinn	235
Gold	1200	Schwefel	115
Kupfer	1090	Stearinsäure	70
Silber	1000	Bienenwachs	69
Bronze	900	Stearin (+ 50)	60
Antimon	425	Talg	33

In Ziurek's Tabellen findet sich eine Zusammenstellung ohne Angabe der Autoren, die wir anders angeordnet und mit Auswahl wiedergeben.

Platin	2534	Fichtenharz	135
Wolfram	1700	Schwarzes Pech	100
Nickel	1600	Dammarharz	73
Kobalt	1400	Stearinsäure	70
Messing	1015	Palmwachs	70
Emailfarben	963,5	Palmitinsäure	62
Glas	900	Paraffin	55
Bernstein	280	Drachenblut	55
Kautschuk	125	Wallrath	44
Rohrzucker amorph	90—100	Rindstalg	33
„ krystallisirt	160	Laurostearinsäure	42—44
Newton's Metall (3Sn,5Pb,8Bi)	94,5	Palmitin	37,5
Rose's Metall (1Sn,1Pb,2Bi)	93,75	Palmöl	29
Schellack	93,2	Leinöl	27
Oxalsäure	98	Cocosnußöl	22

In Kerl's Eisenhüttenkunde findet sich folgende Tabelle.

[4] Von Delue beim Eise zuerst nachgewiesen und von Clausius auch Werkwärme genannt.

Substanz.	Dichte	c	T	Aequivalent.
Antimon	6,718	0,0508	512	120,3
Blei	11,380	0,314	334	103,5
Eisen	7,840	0,1138	1900—2100	28,0
Gold	19,320	0,324	1202	197
Kupfer	8,95	0,095	1173	31,7
Schwefel	1,97—2,07	0,2143	111	16
Silber	10,550	0,057	1023	108
Wismuth	9,760	0,030	249	210
Zink	7,2	0,095	411	326
Zinn	7,3	0,056	230	590

Die Schmelzwärme W beträgt in Wärmeeinheiten nach Untersuchungen von Person für 1 Kilogramm

Schwefel	9,368	Zink	28,130
Kalisalpeter	47,371	Silber	21,070
Natronsalpeter	62,975	Legirung	
Zinn	14,251	3 Bi, 2 Pb, 2 Sn	4,496
Wismuth	12,640	2 Bi, 1 Pb, 2 Sn	4,687
Blei	5,369		

Mit Hilfe dieser Zahlen und der durch sie verkörperten Begriffe kann man die Wärmemenge rechnen, welche gewissen schmelzbaren Rohstoffen zugeführt werden muß, um sie von der mittleren Temperatur (15°) in den völlig flüssigen Zustand zu überführen.

Die gesammte Wärmezufuhr (w) von 0° Temperatur bis zum vollständigen Schmelzen für 1 Kilogrm. eines beliebigen Rohstoffes beträgt, wenn wie vorher c die mittlere specifische Wärme, T der Schmelzpunkt und W die Schmelzungs- oder Werkwärme ist:

$$w = cT + \mathfrak{W} \qquad (1)$$

Hat man einen Körper von der Temperatur τ und nicht von 0° vor sich, wie dies in der Praxis des Gewerbebetriebes zumeist der Fall ist, so hat vorstehende Formel zu lauten

$$w = c\,(T-\tau) + \mathfrak{W}. \qquad (2)$$

Da aber ein eben völlig geschmolzener Körper noch nicht zum Gießen geeignet ist, weil er im nächsten Augenblicke wieder zu erstarren beginnt, so muß die geschmolzene Masse noch um t° über T hinaus erhitzt werden. Man gießt niemals eine Substanz von der ihr beim Schmelzen eigenthümlichen Temperatur, sondern bei der Temperatur T + t. Kennt man die specifische Wärme der geschmolzenen Substanz c′, so ist also außer w noch eine weitere Wärmezufuhr von c′t Wärmeeinheiten erforderlich, um ein Kilogramm Gießstoff in die zum Gießen geeignete Verfassung zu bringen.

Die Gesammtwärme W, welche also erforderlich ist, um einen starren Körper in die zum Gießen geeignete Beschaffenheit überzuführen, berechnet sich nach der Formel

$$W = c\,(T - \tau) + \mathfrak{W} + c'\,t. \qquad (3)$$

Wir können von dieser Formel leider vorläufig keinen Gebrauch machen, da wir für T in der Regel nur schwankende, für die durchschnittliche specifische Wärme c unsichere, für t sehr unzuverlässige, für $\mathfrak{W}$ nur wenige und für c′ fast gar keine Daten besitzen. Gegenüber dieser Thatsache kann man auf eine schärfere analytische Formel mit Rücksicht auf Anmerkung [3] (S. 173) um so mehr verzichten.

Beispiel. Für Blei ist annäherungsweise

$$c = 0{,}031$$
$$T = 334,\ \tau = 15,$$

daher die nothwendige Wärmezufuhr bis zum Schmelzpunkt

	0,031 (334—15)	= 9,889	Wärmeeinheiten
hierzu Schmelzwärme	$\mathfrak{W}$	= 5,369	„
	w	= 15,258	

c′ ist unbekannt, daher W nicht zu ermitteln.

Jede Wärmeeinheit entspricht aber nach der mechanischen Wärmetheorie ca. 423,5 Kilogrm.-Meter mechanischer Arbeit. Man kann und muß daher die Vorbereitung des Rohstoffes zum Gießen — seine unerläßliche Formveränderung — im Wege der Wärmezufuhr als eine mechanische Arbeit $\mathfrak{A}$ auffassen und nach der Näherungsformel

$$\mathfrak{A} = 423{,}5\ W \qquad (4)$$

berechnen.

Zu dem obigen Beispiele wäre, um 1 Kilogrm. Blei von der gewöhnlichen Temperatur ($\tau = 15^0$) bis zum Schmelzen zu bringen:

$$\mathfrak{A} = 423{,}5 \times 15{,}258 \text{ Kilogrm.-Meter}$$
$$= 86 \text{ Pferdestärken.}$$

Die Größe w (Formel 1 oder 2), welche von der specifischen Wärme der starren Substanz, dem Schmelzpunkte und der Schmelzungswärme abhängig ist und nur mit 423,5 multiplicirt zu werden braucht, um das gesammte Erforderniß an mechanischer Arbeit darzustellen, welche einen Rohstoff zum Gießen geeignet macht, bestimmt in erster Linie die Eignung der Rohstoffe zur Gießerei und beeinflußt die Hilfsmittel des Verfahrens.

Wir construiren daher eine Reihe aus allen jenen Stoffen vorläufig nach w, für welche c, T und $\mathfrak{W}$ bekannt, da wir auf eine nur annähernde Bestimmung von W verzichten müssen.

Natronsalpeter	149,294	Schwefel	30,068
Kalisalpeter	128,053	Zinn	27,176
Silber	77,070	Wismuth	21,010
Zink	70,853	Blei	15,723

Nach W, T oder c geordnet, würde sich die Reihe anders herausstellen, und zwar:

nach W:	Natronsalpeter	Zinn
	Kalisalpeter	Wismuth
	Zink	Schwefel
	Silber	Blei;
nach T:	Silber	Natronsalpeter
	Zink	Wismuth
	Kalisalpeter	Zinn
	Blei	Schwefel;
nach c:	Natronsalpeter	Silber
	Kalisalpeter	Zinn
	Schwefel	Wismuth
	Zink	Blei.

Die letzte dieser Reihen hat die meiste Aehnlichkeit mit der nach w gebildeten Reihe.

Wenn man bedenkt, daß zwei dieser Glieder (Natron- und Kalisalpeter) keinen Belang für die Gießerei haben, daß also diese Reihe jetzt nur aus sechs Gliedern bestehend angesehen werden kann, so muß man zugeben, daß die bisherigen Untersuchungen in dieser Richtung sehr unvollständig sind. Ganz besonders fällt es auf, daß hier Roheisen, Gußstahl, Bronze, Stearinsäure u. a. m. fehlen.[5]

Als Beweis aber, daß von verschiedenen Seiten die Wichtigkeit des Begriffes W erfaßt wird, mag folgendes Beispiel gelten. In der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1870 S. 195 u. f. f. (Kerpely's Jahresbericht über die Fortschritte der Eisenhüttenkunde im J. 1870) findet sich eine theoretische Beurtheilung der Apparate zum Einschmelzen von Roheisen; von Dr. E. F. Dürre. Es wird dort W — allerdings mit Außerachtlassung von W — berechnet, und zwar nach der Formel

$$W = c\,(T + t)$$

wobei c die specifische Wärme bei einer über den Schmelzpunkt hinausgehenden Temperatur und (T + t) die Temperatur des geschmolzenen Eisens bedeutet. Für T nimmt Dürre 1175^0, für c von 0 bis T nach Schinz 0,134, nach Weisbach 0,129, — bei 1500^0 aber (d. i. T + t) steigt c auf 0,146. Es ist demnach (mit Vernachlässigung von W)

$$W = 0{,}146 \times 1500 = 219 \text{ Wärmeeinheiten,}$$

alles auf 1 Pfund bezogen.

Und nun berechnet Dürre die für das Schmelzen von 100 Pfd. Roheisen nöthige Wärmemenge aus dem wirklich in verschiedenen Vorrichtungen verbrauchten Brennstoff.

[5] Allerdings läßt sich nach der von Person aufgestellten Theorie die Schmelzungswärme der Metalle und Nichtmetalle mit ziemlicher Sicherheit rechnen; doch ist der Werth solcher gerechneten Daten noch immer ein so problematischer, daß selbst, wenn alle für diese Calculation nöthigen Daten sicher erhoben wären, man es doch noch immer zu überlegen hätte, sie einer weiteren Speculation zu Grunde zu legen. Uebrigens sind die theoretischen Arbeiten Person's namentlich seine Theorie des Schmelzprocesses höchst bemerkenswerth. (S. Wüllner: Wärmelehre S. 499.) In der Person'schen Formel erscheint die specifische Wärme der geschmolzenen Substanzen (c'), welche, wie oben erwähnt, nicht experimentell ermittelt ist.

Bei Tiegelguß von 100 Pfd. Roheisen werden verbraucht: 80 Pfd. Coaks = 64 Pfd. reinem Kohlenstoff, welcher zu Kohlenoxyd nur verbrannt 64 × 2400 = 153600 Wärmeeinheiten liefern müßte. Nachdem aber das wirkliche Erforderniß an Wärme nur 220 × 100 = 22000 beträgt, so ergibt sich ein Verlust von 153600 minus 22000 = 131600.

In ähnlicher Weise berechnet Dürre den Wärmeverbrauch in der Praxis bei anderen Vorrichtungen und den Verlust an Wärme. Hier folgt eine Zusammenstellung der Resultate, welche trotz der unrichtigen Aufstellung von W dennoch für einen Vergleich der Schmelzapparate nicht ohne Werth ist.

Für 100 Pfd. Roheisen wird zum Schmelzen verbraucht an Wärmemenge im

Tiegelofen	153600	daher Verlust gegenüber W	131600
Schachtofen:			
a. Cupolofen für kleineren Betrieb, mit zwei Düsen .	89500	„	67500
b. Ireland-Ofen . .	56100	„	34100
c. Krigar-Ofen . .	41600	„	19600
Flammofen	372400	„	350400

Nebst der Eigenschaft und der Temperatur der geschmolzenen Masse kommt für die Befähigung oder Eignung der Rohstoffe zur Gießerei noch an Arbeitseigenschaften in Betracht: die Volumsveränderung beim Schmelzen und Erstarren; die Consistenz, Beweglichkeit der Molecüle (Dick- und Dünnflüssigkeit); das specifische Gewicht und dessen Aenderungen beim Schmelzen und Erstarren; das Verhalten der Masse beim Erstarren; die Adhäsion der geschmolzenen Rohstoffe zu dem Materiale, aus welchem die Gußformen hergestellt sind; Veränderungen der mechanischen Beschaffenheit der Substanz durch das Gießen.

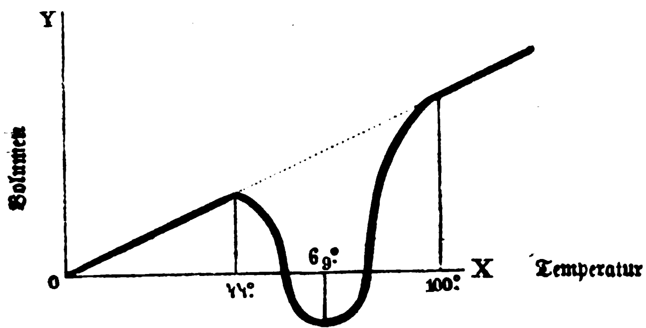
2. Volumsänderung. Die Wärme dehnt die Körper aus und das Volumen eines Körpers v_1 bei der Temperatur t kann aus seinem Volumen v_0 bei 0° berechnet werden, wenn der Ausdehnungscoefficient α bekannt ist.

$$v_1 = v_0 (1 + \alpha t). \qquad (5)$$

Dieser Formel entsprechend müßte ein geschmolzener Rohstoff immer ein größeres Volumen, also auch eine geringere Dichtigkeit haben als der starre. Beim Eise, Eisen, Zink, Wismuth und Antimon ist aber gerade das entgegengesetzte der Fall. Das in einem geschlossenen und vollgefüllten Gefäße enthaltene Wasser dehnt sich beim Gefrieren, Erstarren, mit solcher Kraft aus, daß das vollgefüllte, geschlossene Gefäß mitunter zersprengt wird. Starres Eisen, Zink, Wismuth schwimmen auf den geschmolzenen Massen derselben Stoffe — ein Beweis, daß erstere specifisch leichter sind und daher ein relativ größeres Volumen besitzen als letztere. Schon diese Erscheinungen haben darauf hingewiesen, daß obiges Gesetz (5)

bei Aenderung des Aggregatzustandes für manche Substanzen nicht mehr gelten wird.

G. A. Ermann (Poggendorff's Annalen, Bd. 9) hat das ganz eigenthümliche Verhalten des Rose'schen Metalles nachgewiesen und dasselbe graphisch dargestellt. Bei 44° hört die Legirung auf, dem Gesetze (5) zu folgen, hat das Maximum des Volumens, also das Minimum der Dichte erreicht, um bei rapider Abnahme respective Zunahme



bei nahezu 60° die Dichte und das Volumen von 0° wieder zu erlangen, bei 69° die höchste Dichte zu erreichen, dann wieder im Sinne der ursprünglichen Bewegung mit steigender Temperatur sich auszudehnen. Bei 93° geschmolzen, erlangt sie mit 100° wieder die Regelmäßigkeit in ihrem Verhalten. Unterhalb 44° und oberhalb 100° ist also die Ausdehnung normal, zwischen diesen beiden Grenzen anormal. Kopp setzte diese Untersuchungen fort. Der Phosphor, Schwefel und die Stearinsäure nehmen in der Nähe des Schmelzpunktes sehr erhebliche, man könnte sagen, stürmische Volumsvergrößerungen an. Sehr sonderbar ist das Verhalten des letzteren Körpers, und erklärt es sich vielleicht nur durch die chemische Zusammensetzung des Stoffes.

Ein für die Gießerei dienliches Verhalten zeigen Gußeisen, Zink, Wismuth und Antimon, welche als Ausnahme von der Regel im Momente des Erstarrens sich ausdehnen, also alle Höhlungen einer Form auszufüllen im Stande sind, sich in dieselben hineinzwängen. Der regelmäßige Fall jedoch ist, daß der geschmolzene Körper beim Eintritte in die Gußform das größte Volumen besitzt und mit zunehmender Abkühlung, Erstarrung und weiterer Abkühlung, immer kleiner wird.[6] Findet dies gesetzmäßig statt, so kann man die Größe dieser Contraction berechnen, falls der Coefficient α gegeben ist. Man nennt dieses Verhal-

6 Wenn sich ein Stoff im Momente des Erstarrens sehr stark zusammenzieht, so beeinträchtigt dies sehr die Eignung zum Gießen. Das Wachs, welches überdies noch eine sehr große Zähigkeit und Adhäsion zu den Formen zeigt, ist deshalb zum Gießen fast völlig ungeeignet.

ten der Gußstücke: Schwinden. Dieselbe Erscheinung tritt auch beim Brennen des Thones, der Porzellan-, Steingut- und Fayence-Masse und beim Trocknen des Holzes auf und heißt auch da Schwinden. Das Verhältniß der ganzen linearen Verkürzung einer Dimension zu dieser heißt das Schwindmaß (s). Ueber die Größe des Schwindmaßes sind Daten gesammelt worden, welche Karmarsch, wie folgt, zusammenstellt.

	Durchschnittlich	Grenzwerthe		
Glockenmetall	1/63			
Messing	1/65	1/80	—	1/50
Zink	1/80	1/97	—	1/65
Blei	1/92	1/104	—	1/86
Gußeisen	1/97	1/98	—	1/95
Statuenbronze	1/120	hellgraues		dunkelgraues
Kanonenmetall	1/130	1/70	—	1/72
Zinn	1/147	1/173	—	1/120

Diesen Daten entsprechend hat Glockenmetall das größte, Zinn das kleinste, Gußeisen ein mittleres Schwindmaß. Ein genaues Uebereinstimmen von s mit α findet nicht statt; doch ist ein Schluß aus letzterem im Allgemeinen auf ersteres zulässig. Genaue Untersuchungen für das lineare Schwindmaß fehlen fast gänzlich für die Gießereistoffe; besonders aber mangelt die Kenntniß darüber, wie viel von dem Schwindmaß auf den Moment der Aggregatänderung und wie viel auf die Contraction im starren und flüssigen Zustande zu rechnen ist.

Der Betrag der Flächenschwindung und jener der Körperschwindung rechnet sich aus dem Schwindmaß s mit hinlänglicher Genauigkeit für die Bedürfnisse der Praxis, wenn man ersteren = 2 s, letzteren = 3 s setzt (Karmarsch).[7]

Auf das Schwinden muß stets Bedacht genommen werden — in besonderem Grade dann, wenn von dem Gußstücke eine genau bestimmte Größe, die ohne auf den Guß folgendes Nacharbeiten erzielt werden soll, gefordert wird, wie bei gewissen Maschinenbestandtheilen. Wenn ja ein Nacharbeiten bei gegossenen Maschinentheilen stattfindet, so ist dasselbe oft nur in einem wenig ausgiebigen Maße gestattet.

Bei hohlen Gußstücken hat die Gußform einen die innere Höhlung des Gußstückes bestimmenden Theil, den Kern. Dieser Kern bildet ein Hinderniß für die Schwindung, Zusammenziehung der ringförmigen,

---

7 Nach einem Artikel über Zinn von Kerl in Muspratt's Chemie ist die kubische Ausdehnung der Metalle pro 1° C. zwischen 9 und 72° folgende:

Cadmium	0,000094	Kupfer	0,000051
Blei	0,000089	Wismuth	0,000040
Zink	0,000089	Eisen	0,000037
Zinn	0,000069	Antimon	0,000033

hohlen Gußwaare. Damit dieser Kern nicht das Gelingen des Gusses vereitelt, muß er entweder rechtzeitig entfernt oder verkleinert werden, oder hinlänglich zusammendrückbar sein.

Mit dem Schwinden, einer in der Natur des Verfahrens begründeten, daher unvermeidlichen Eigenthümlichkeit, sind nicht zu verwechseln jene Fehler, die beim Guß häufig vorkommen, und welche durch das verschiedenzeitige Eintreten des Schwindens und Erstarrens entstehen können. Hierher gehören: das Saugen, concave Stellen der Oberfläche, welche durch die Form nicht gegeben sind; Hohlräume in der cohärenten Gußmasse; Ziehen, Verziehen oder Werfen, Abweichungen des Gußstückes von der Gußform durch unregelmäßige Schwindung und das Zusammensinken der Gußwaare. Zu dem erstgenannten Fehler neigt sich am meisten das Zinn, am wenigsten das graue Gußeisen.

3. Specifisches Gewicht. Auf die specifische Schwere des geschmolzenen Rohstoffes muß Rücksicht genommen werden beim Bau der Gußform. Die Größe des Seiten- und Bodendruckes ist der Dichte der Flüssigkeit gerade proportional, — und die Gußform hat ja statisch nichts anderes zu leisten, als diese Drücke auszuhalten, welche nebst dem specifischen Gewichte nur noch durch die Druckhöhen der Flüssigkeit bedingt sind.

4. Consistenz (Zähigkeit) der Rohstoffe im geschmolzenen Zustande. Jene, welche dünnflüssig sind, erfüllen leichter die feineren Theile der Form als die dickflüssigen. Verläßliche Daten, namentlich ziffermäßige, fehlen. [8]

5. Art des Erstarrens. Manche Rohstoffe, die sich sonst recht gut zur Gießerei verwenden ließen, schließen sich durch die eigenthümliche Art des Erstarrens aus, so z. B. das Kupfer, welches sich blasig zusammenzieht. Die Verwendung dieses Rohstoffes in der Gießerei würde an dieser Eigenschaft gänzlich scheitern und seine äußeren Vorzüge würden für die auf dem Gießen fußenden Industrien verloren gehen, wenn man nicht durch seine Vereinigung mit anderen Metallen (zu sogenannten Legirungen) ein Auskunftsmittel gefunden hätte.

Nebst dem Kupfer zeichnen sich auch reines Silber und Bessemer-

---

8 Die Untersuchung könnte durch Messung der Zeit, in welcher ein Gegenstand in Flüssigkeiten untersinkt, geführt werden, da bei Flüssigkeiten von gleichem specifischen Gewichte und gleicher Adhäsion zum Sinkkörper diese Zeit von der Zähigkeit abhängt; doch sind die hohen Temperaturen der geschmolzenen Massen ein Hemmniß für die Untersuchung. Die Praxis kennt im Allgemeinen die in Rede stehende Eigenschaft. Das weiße Gußeisen ist im geschmolzenen Zustande zähe und daher für Gußstücke mit vielen scharfen Kanten und zarten Formen nicht geeignet.

metall nicht sehr vortheilhaft in dieser Richtung aus, wenn sie auch weniger schwierig sind als Kupfer. [9]

6. Adhäsion der geschmolzenen Stoffe zu anderen Substanzen. Die Adhäsion der Rohstoffe zu den Substanzen, aus denen Gußformen bestehen, spielt eine nicht unwichtige Rolle im Gießereiverfahren, da sowohl die erstarrte Masse weder an der Form, noch bei Herstellung der Formen gewisse Theile an einander haften dürfen. Die Kenntniß dieser Adhäsionsverhältnisse führte zu der Nothwendigkeit gewisser Zwischenmittel — Stoffe, mit denen man die Form überzieht, um sie von der Schmelzmasse zu trennen. [10] Diese Zwischenmittel dienen in manchen Fällen auch als schlechte Wärmeleiter. Solche Stoffe sind Graphit, Ruß (also feinvertheilte Kohle), Lehmtünche, feiner Sand, Stärke und dergleichen.

7. Veränderung der mechanischen Beschaffenheit der Materie durch die beim Erstarren eintretende größere oder geringere Raschheit der Temperaturveränderung. Ist die Form aus einem gutwärmeleitenden Stoffe, so findet eine rasche Temperaturveränderung d. h. eine rasche Abkühlung statt. Der nasse Formsand kühlt rascher als trockene Sandformen (Masseformen). Noch viel rascher als bei ersterem findet die Abkühlung bei metallenen Formen (Schalenformen) statt, und dies geschieht in um so höherem Grade, wenn die Metallform dick, nach Außen frei und nicht etwa dünn und außen von einem schlechten Wärmeleiter umgeben ist. Man hat es also in der Hand, einen gewissen Grad der Raschheit der Abkühlung herbeizuführen. Dieser Umstand hat aber einen Einfluß auf die nachherige materielle Beschaffen-

9 Der weiche Stahl, also auch der Bessemerstahl, steigen beim Eingießen in die Formen unter lebhafter Entwickelung von Kohlenoxydgas in die Höhe, und bilden dann eine blasige Masse. Als Gegenmittel wird „Abkühlen“ des geschmolzenen Stoffes empfohlen. Sehr bemerkenswerthe Beobachtungen über die Dichtheit des Gußes veröffentlichte unlängst der Hüttenmeister in Gröditz, A. Ledebur. (S. Deutsche Industrie-Zeitung, 1874 Nr. 50 bis 52).

10 Versuche über Adhäsion liegen wenige vor. Allerdings hat Guyton-Morveau die Adhäsion verschiedener Körper gegen das Quecksilber untersucht und bestimmt. Auch Muschenbrock hat eine Reihe von Versuchen bekannt gemacht, welche die Adhäsion verschiedener Körper unter sich selbst, z. B. Platten von Silber zu Silber, nachwiesen.

Es wäre indessen ungerechtfertigt, aus den Muschenbrock'schen Resultaten auf die Adhäsion der geschmolzenen Körper zu den festen aus derselben Materie einen Schluß zu ziehen. Wir lassen übrigens hier die Resultate folgen, welche etwa doch interessiren könnten.

		Verhältnißziffern			Verhältnißziffern
Adhäsion von Eisen	zu	259	Adhäsion von Wismuth	zu	109
„ „ Blei	„	234	„ „ Glas	„	89
„ „ gehärt. Stahl	„	184	„ „ Silber	„	84
„ „ Kupfer	„	159	„ „ Zinn	„	59
„ „ Messing	„	109	„ „ Zink	„	59

heit der Gußwaare.[11] Eisen z. B. hat die Eigenschaft durch rasches Abkühlen während der Erstarrung — also durch beschleunigtes Erstarren — einen besonderen Grad von Härte und Sprödigkeit an den der Oberfläche zunächst gelegenen Stellen anzunehmen. Diese harte, spröde Haut des Gußstückes ist um so dicker, je intensiver und je rascher die Abkühlung war, und ist der Gegenstand dünn, so kann die ganze Masse jene materielle Beschaffenheit erlangen. Diese Eigenschaft der Rohstoffe findet nun ihre Beachtung in der Gießerei und wird entweder ausgenützt oder bekämpft durch die dem Verfahren dienenden Hilfsmittel.

(Fortsetzung folgt.)

Miscellen.

Burfitt's Mittel gegen Kesselstein.

Diese in England patentirte neue Composition soll nach Angabe der Eigenthümer der Erfindung (Creßwell und Comp. in London, 138 Leadenhall-Street) allgemein als die einzige Erfindung erkannt worden sein, welche mit vollständigem Erfolge in jeder Art von Kesseln wirkt, wie auch die Beschaffenheit des angewendeten Wassers sein mag. Der Zweck dieser Composition ist nicht Salze oder andere Stoffe im Wasser aufzulösen, sondern eine fettende Wirkung auf die Metalle auszuüben, welche angeblich jedes Ansetzen der Absonderungen gänzlich verhindert. Selbst auf schon vorhandene Absonderungen soll die Wirkung sicher und unwiderstehlich sein. Die Composition kommt im festen, flüssigen und teigförmigen Zustande in den Handel; erstere ist nur für Landkessel, die flüssige für Seekessel anzuwenden. — Nach der Patent-Specification (vom 13. Februar 1873) besteht die feste Masse aus: 1 Th. Gallapfel, australische Rinde und irländisches Moos mit 1/4 Th. Leim; die teigförmige und flüssige enthält noch 1/4 Th. Soda und die entsprechende Menge Wasser.

Von dem hannoverschen Agenten bezogene feste Composition bildet unregelmäßige, dunkelbraune, spröde Stücke. Beim Kochen mit Wasser gibt sie eine sehr zähe Masse, welche sich fest an die Gefäßwandungen anlegt. Ein Versuch mit dieser Composition in dem Kessel einer hiesigen Fabrik hat, wie vorauszusehen war, ein sehr ungünstiges Resultat ergeben. Der Kessel war im hohen Grade verschmiert und der gebildete Kesselstein viel schwieriger zu entfernen, als dieses ohne Anwendung des Mittels der Fall gewesen war. Die Anwendung desselben kann daher nicht empfohlen werden.

F.

---

[11] Die Raschheit der Abkühlung hängt daher von der Wärmeleitungsfähigkeit der Substanz ab, welche die Form bildet. Das Eisen hat eine hohe Wärmeleitungsfähigkeit.

Dieselbe für Gold = 1000 gesetzt, ist sie nach Despretz

für Silber	973	für Zinn	363
„ Kupfer	898	„ Blei	179,6
„ Eisen	374	„ Antimon	179,6
„ Zink	363	„ Wismuth	179,6

Nach Krl (vergl. Muspratt's Chemie, Artikel Zinn) würde das Wärmeleitungsvermögen abnehmen nach folgender Reihe: Silber, Gold, Kupfer, Quecksilber, Aluminium, Zink, Cadmium, Eisen, Zinn, Stahl, Platin, Natrium, Gußeisen, Blei, Antimon, Wismuth.

Treve's Minenzünder.

Der unter dem Namen „exploseur" bekannte magneto-elektrische Minenzünder von Breguet (1869 **193** 18) bietet dem Minendienste große Bequemlichkeiten. In demselben ist der zu einem permanenten Magnete von 3 bis 6 Kilogrm. Gewicht gehörige Anker aus weichem Eisen auf seinen beiden Schenkeln mit je einer Spule umwickelt. Beim Abreißen und beim Anlegen des Ankers durchläuft bekanntlich ein Inductionsstrom die Spulen. Der Abreißungsstrom ist der kräftigere, und diesem hat Breguet, durch eine glückliche Verbindung mit dem Oeffnungs-Extrastrome, eine ausreichende Stärke zu geben vermocht, um durch ihn auf außerordentlich große Entfernungen besondere Zünder in Brand zu setzen. So vermochten Treve und Niaudet-Breguet von Paris aus mittels eines oberirdischen Telegraphendrahtes Zünder in Toulon zu entzünden. Für den Marinedienst dagegen wäre es höchst wünschenswerth, möglichst viele Zünder mit einem Minenzünder von mäßigem Gewicht, Umfang und Preis auf einmal in Brand zu setzen.

Dazu hat Treve einen Vorschlag (Comptes rendus, 1874 t. **79** p. 1125) gemacht, welcher von Breguet ausgeführt wurde. Der gerade Anker wurde durch ein Hufeisen aus weichem Eisen ersetzt, dessen beide Schenkel gleichmäßig mit Spulen umwickelt wurden und merklich denselben Querschnitt besaßen wie der Magnet selbst. Der Magnet bestand aus drei Lamellen, wog 2,57 Kilogrm. und trug 16,50 Kilogrm. Die Ablenkung der Galvanometernadel betrug in

beiden auf Intensitätsstrom verbundenen Spulen des Magnetes	10⁰
" " " " " des weichen Ankers	20⁰
allen vier Spulen	25⁰.

Der vom weichen Eisen herrührende Inductionsstrom war also weit kräftiger, im vorliegenden Falle doppelt so kräftig, als der von Magnet herrührende. Von dieser Beobachtung war nur noch ein Schritt zur Herstellung eines Minenzünders mit 4 Spulen.

Wurde der Elektromagnet mit weichem Eisenkern durch einen mit Spulen umgebenen Magnet oder ein ebenfalls mit Spulen umgebenes Hufeisen aus Stahl ersetzt, so waren in beiden Fällen die Inductionsströme bedeutend schwächer als beim Elektromagnet mit weichem Eisenkern. Bei allmäliger Verlängerung der Schenkel des Elektromagnetes bis zu 6 Meter Länge machte sich unter der Wirkung eines kräftigen Inductionsstromes von 4 Bunsen'schen Elementen der Magnetismus bis ans äußerste Ende merklich.

Im September 1870 ließ Treve vom Fort Vanvres aus, auf 1800 Meter Entfernung, in Chatillon eine Mine auffliegen. E—e.

Die Anwendbarkeit der Eggertz'schen Kohlenstoffprobe zur Stahlsortirung; von Fritz v. Ehrenwerth.

Aus vielen Analysen und Untersuchungen stellte sich heraus, daß im Bessemerstahl, welcher aus siliciumreichem Roheisen erblasen, bemerkenswerthe und verhältnißmäßig um so größere Mengen Silicium enthalten seien, je härter im Allgemeinen der Stahl ist. Nur bei den weichsten Qualitäten verschwindet das Silicium, und mit ihm meist auch das Mangan zum größten Theile oder ganz. Zur Sortirung dieser Qualitäten also mag die Eggertz-Probe (beschrieben 1869 **194** 116) hingehen.

Bei härteren Stahlsorten dagegen, wo der Siliciumgehalt einen dem höheren Aequivalente entsprechenden, oft bedeutenderen Einfluß auf die Härte ausübt als der Kohlenstoff, kann die Anwendung der Eggertz-Probe nur zu Irrthümern und Unrichtigkeiten in der Sortirung führen, man müßte denn mit Sicherheit den Gehalt an Silicium und Mangan als constant voraussetzen dürfen, oder ihn zu ermitteln und durch Aufstellung einer combinirten Scale zu berücksichtigen in der Lage sein.

Dadurch verliert die Eggertz-Probe aber nichts an Werth und bequemer Anwendbarkeit, so lange es sich lediglich um Kohlenstoffbestimmungen oder um die Sortirung von Stahlsorten handelt, in denen ein Gehalt von Silicium nicht vorkommt. (Nach der Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten, 1874 S. 359.) r.

Analysen von Weichblei.

A. Eschka hat zwei Muster von Weichblei der Bleiberger Bergwerks-Union in Kärnten untersucht: I. von der Röstperiode; II. von der Preßarbeit:

	I.	II.
Kupfer	0,00069	0,00075
Silber	0,00025	0,00025
Antimon	Spuren	0,00703
Arsen		0,00721
Eisen	0,00055	0,00088
Nickel	—	Spur
Zink	0,00076	0,00082
Schwefel	0,01476	0,01785
Blei (aus dem Abgange)	99,98299	99,96521
	100,00000	100,00000.

(Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1874 S. 389.)

Verzinnen eiserner Stifte; von Wiley.

Zinkchlorid wird mit einer größeren Menge Oel verrieben und in einem oscilirenden Topfe erhitzt. Sobald das Gemenge die rechte Temperatur angenommen hat, wirft man die zu verzinnenden Stifte und die gehörige Menge metallischen Zinns in den Topf, läßt die Stifte darin für einige Secunden, schöpft sie mit Drahtnetzen heraus und wirft sie in Wasser. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1465.)

Ueberziehen der Messing- und Bronze-Arbeiten mit Goldfirniß.

Einen Goldfirniß zum Ueberziehen von Messing- und Bronzewaaren, um diesen das Ansehen einer schönen Vergoldung zu geben, erhält man aus 16 Grm. Gummilack, 4 Grm. Drachenblut, 1 Grm. Curcuma-Wurzeln und 332 Grm. rectificirtem Weingeist. Dünn und nach allen Richtungen hin streicht man den Firniß mit einem Schwamm auf das Metall, welches man gleich darauf über einem schwachen Kohlenfeuer erwärmt. Anfangs zeigt sich der Ueberzug matt und blind, aber bald nachher gleicht er der schönsten Vergoldung. Die fertig zubereiteten spirituösen Firnisse müssen in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1874 S. 280.)

Kitt zur Befestigung des Kautschuks auf Metall.

Da man sich zur Herstellung von Verbindungen zwischen Dampf- und anderen Röhren und Apparaten gegenwärtig fast ausschließlich der Kautschukplatten und Kautschukringe bedient, so wird die Unmöglichkeit, eine dichte Verbindung zu Stande zu bringen, öfters sehr unangenehm empfunden. Durch Anwendung eines Kittes, welcher ebensogut am Kautschuk als am Metall oder Holz haftet, läßt sich jedoch der bezeichnete Uebelstand gänzlich beseitigen. Dieser Kitt wird bereitet, indem man pulverisirten Schellack in dem 10fachen Gewichte starken Ammoniaks einweicht, wodurch man eine durchscheinende Masse erhält, welche in 3 bis 4 Wochen, ohne Anwendung von heißem Wasser, flüssig wird. Diese Flüssigkeit macht den Kautschuk weich; nach Verflüchtigung des Ammoniaks erhärtet er jedoch und wird für Gase und Flüssigkeiten undurchdringlich. (Pharmaceutische Centralhalle, Polytechn. Notizblatt, 1875 S. 16.)

Ueber Kitte für Gasretorten; von Ferd. Capitaine.

So oft dieser Gegenstand auch schon erörtert wurde, so erscheint die Mittheilung brauchbarer Mischungen dennoch immer wünschenswerth. Als Flußmittel einer großen Anzahl in den Handel gebrachter Kitte wird neuerdings Wasserglas benützt. Indessen erscheint die Anwendung von Wasserglas nur zulässig, wenn letzteres in gemahlenem Zustande verwendet wird. Dasselbe bildet ein weißliches Pulver und liefert, mit 3 bis 4 Theilen Thon versetzt, einen sehr brauchbaren Kitt. Es scheitern indessen alle Versuche flüssiges Wasserglas in Verbindung mit Thon, Kreide, Schwerspath oder Aehnlichem zu Kitt zu benützen. Alle diese Mischungen erhärten in kurzer Zeit und lassen sich mithin nicht aufbewahren. Selbst die Anwendung eines ganz alkalireichen Wasserglases, wie es in England fabricirt wird, hilft jenem Uebelstande nicht ab. Indessen erhält man vorzügliche Kitte, wenn man passende magere Thonsorten, namentlich China-Clay, mit einer Lösung von Aetznatron mischt. Auch eine concentrirte Sodalösung läßt sich verwenden. Aetzkali und Potasche erfüllen denselben Zweck, sind indessen um die Hälfte theurer.

Man benöthigt entweder einen Zusatz von ca. 10 Proc. Aetznatron zum Thon, oder 20 Proc. calcinirte Soda. Natürlich richtet sich der Alkalizusatz nach der Feuerbeständigkeit des jeweiligen Thones. Die Masse erhärtet nie in sich selbst und bleibt stets brauchbar. Der Sealy'sche Kitt ist nichts weiter als eine Mischung von China-Clay mit kaustischen Alkalien. (Journal für Gasbeleuchtung 2c., 1874 S. 779.)

Beobachtungen über Seewasser-Eis; von J. Y. Buchanan.

Der Verfasser ist Chemiker der auf dem Schiffe „Challenger" umherkreuzenden Naturforscher-Expedition und hat während des Aufenthaltes in den Südpolargegenden Stücke von Treibeis in Bezug auf Salzgehalt und Schmelzpunkt untersucht. Zwei verschiedene Proben ergaben je 0,1723 und 0,0520 Grm. Chlor auf 1 Liter Eiswasser; außerdem wies die qualitative Analyse die Gegenwart von Kalk, Magnesia und Schwefelsäure nach. Treibeis ist somit keine homogene Masse, was übrigens leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, daß das Seeeis während seiner Bildung den auf dasselbe fallenden Schnee nach und nach einschließt. Künstlich zum Frieren gebrachtes Seewasser krystallisirte in hexagonalen Tafeln, welche mit destillirtem Wasser abgespült, zwischen Filterpapier getrocknet und geschmolzen 1,5780 Grm. Chlor auf 1 Liter Eiswasser enthielten.

Der Schmelzpunkt der Eiskrystalle wurde mittels eines Geißler'schen Normalthermometers — 0,3° gefunden, welche Temperatur 20 Minuten hindurch (so lange währte die Beobachtung) constant blieb. Ein Stück frisches Treibeis begann bei — 1° zu schmelzen; 20 Minuten später war das Thermometer auf — 0,9° gestiegen; nach $2^1/_2$ Stunden war es auf — 0,3°; für ungefähr eine Stunde war das Eiswasser constant — 0,4°.

Diese Temperaturbestimmungen zeigen, daß das Salz im Seewassereise nicht blos als mechanisch eingeschlossene Lache enthalten ist, sondern als fester Körper existirt, als Salzkrystalle oder als Mischung von Salz- und Eiskrystallen. Läßt man Kochsalz aus einer Lösung bei Temperaturen unterhalb 0° herauskrystallisiren, so erscheint es in hexagonalen Tafeln; Seewassereis dürfte daher als analog mit den unter Mineralien auftretenden isomorphen Gemengen angesehen werden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1457.)

Hartglas.

Mit diesem neuen sogen. „elastischen Glas" von de la Bastie in Richmond (Departement Ain) sind auf Veranlassung der Eisenbahnverwaltung im Bahnhof von Pont d'Ain folgende Versuche angestellt worden. Man legte zuerst eine 6 Millim. dicke Scheibe von gewöhnlichem Tafelglas in einem Holzrahmen auf den Boden und ließ darauf ein Gewicht von 100 Grm. aus geringer Höhe fallen. Bei einem Fall aus 0,8 Meter Höhe wurde die Scheibe zertrümmert. Alsdann ersetzte man dieselbe durch eine von

diesem neuen Glas, die jedoch nur 8 Millim. dick war. Diese hielt den Fall desselben Gewichtes noch bei 5,5 M. Fallhöhe aus und zerbrach erst bei 5,75 M. Fallhöhe. Es ergab sich, daß die Glasscheibe nicht wie die vorige in größere oder kleinere Stücke zerbrach, sondern in ganz kleine Krystalle sich zertheilte, was von einer eigenthümlichen Veränderung der molecularen Zusammensetzung zeugt. Auf den Boden geworfen, sprang eine Scheibe wieder zurück und gab einen metallähnlichen Klang von sich. Die Probe auf die Widerstandsfähigkeit des gehärteten Glases gegen den Einfluß der Hitze veranlaßte eine weitere Reihe von Versuchen. Ein gewöhnlicher Glasstreifen wurde der Flamme einer Lampe ausgesetzt; nach 24 Secunden zersprang derselbe, während ein ähnlicher Streifen des gehärteten Glases auch nach langer Zeit und fast bis zur Rothglut der Flamme Widerstand leistete; auch als man den so erhitzten Streifen in kaltes Wasser tauchte und denselben naß wieder auf die Flamme brachte, blieb er unversehrt.

Aus beiden Versuchen ist ersichtlich, daß das gehärtete Glas (verre trempé) äußeren Einwirkungen gut widersteht und daß die Hitze keinen zerstörenden Einfluß auf dasselbe ausübt. Lampencylinder würden z. B. jede Probe bestehen, und auch für Küchen- und Haushaltungsgeschirre würde dasselbe vortheilhafte Anwendung finden können.

Die deutsche Industriezeitung gibt einen Auszug aus dem Patent, welches de la Bastie am 12. August 1874 (Nr. 2783) auf das Tempern — vielleicht richtiger mit „Anlassen" als mit „Härten" zu übersetzen — von Glas in England erhielt. Danach besteht die Erfindung darin, daß das Glas, während es etwa bis zum Erweichen erwärmt ist, in ein flüssiges Bad von geringerer Temperatur eingetaucht wird, und zwar in hermetisch eingeschlossene Bäder von Oel, Fett, Wachs, harzigen oder bituminösen Stoffen, die bei einer bedeutend unter der Siedehitze des Wassers liegenden Temperatur schmelzen. Der Ofen zum Erhitzen des Glases und das Temperbad stehen mit einander in Verbindung, so daß das Eintauchen mit möglichst wenig Arbeit erfolgen kann. Zu diesem Zwecke hat Bastie besondere Einrichtungen der Oefen und Muffeln ꝛc. construirt.

Pilati (Glashütte, 1875 S. 10) hat gehärtetes blaues Glas untersucht. Das spec. Gew. ist 2,522, die Härte 5, also etwas geringer als bei gewöhnlichem Glas. Dasselbe enthielt:

68 Kieselsäure
10 Kalk
2 Thonerde
17 Alkalien
3 Verlust nebst Spuren von Magnesium-, Eisen-, Chlor- und Kobalt-Verbindungen.

r.

Thermometer von Hartgummi.

F. Kohlrausch machte bekanntlich die Beobachtung, daß Hartgummi mit einem Elfenbeinstreifen verbunden ein sehr empfindliches Thermometer gibt (vergl. 1873 **210** 444). Ein auf dem gleichen Princip beruhendes Thermometer ist nun nach dem Scientific American, 1874 S. 372 seit Langem in dem meteorologischen Observatorium im Centralpark in New-York in Anwendung. Dieses von D. Draper angegebene Thermometer besteht aus einem auf einen Messingstreifen aufgenieteten Streifen von Hartgummi und soll sich als selbstregistrirendes Instrument sehr gut bewähren. r.

Ueber das Vanillin der Nadelholzwälder; von Dr. Th. Hartig.

Bereits vor mehr als zehn Jahren fand ich in den Cambialsäften der Nadelhölzer, außer dem sphenoedrischen Cambialzucker und der phosphorsauren Magnesia, einen krystallinisch darstellbaren, dem Salicin ähnlichen Körper, den ich zuerst Laricin, später Coniferin nannte.

Die Darstellung desselben geschieht in folgender Weise: Fichten, Tannen, Lärchen, Kiefern, Weymouths-Kiefern, von Mitte Mai bis Mitte Juli gefällt, werden nach und

nach ihrer Rinde und der Bastschichten entkleidet, die jungen, von Säften strotzenden Holzfasern mit Glasscherben von den schon fest gewordenen Holzlagen abgeschabt und in untergestellten Gefäßen gesammelt. Das Abgeschabte wird darauf durch seine Preßtücher vom Saftgehalte getrennt und letzterer sofort aufgekocht. Das dadurch gerinnende Eiweiß mit den von ihm eingehüllten, festen Körpern des Preßsaftes (Zellkerne, Stärkemehl) bleiben auf einem Filter von Fließpapier zurück, während man ein klares Filtrat erhält, welches, auf ungefähr 1/5 des ursprünglichen Volumens vorsichtig abgedampft, den Cambialzucker sowohl wie das Coniferin in krystallinischer Form ausscheidet. Durch Behandlung mit kaltem Wasser läßt sich das darin schwer lösliche Coniferin vom Zucker scheiden, krystallisirt dann in weißen, nadelförmigen, meist drusig gruppirten Krystallen, die auf concentrirte Schwefelsäure mit dunkel violetter Farbe reagiren, deren Zusammensetzung von Dr. Kubel, damals Assistent am hiesigen Polytechnicum, durch $C_{24}H_{32}O_{12} + 3aq$, später durch Ferd. Tiemann und W. Haarmann (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 608) mit $C_{16}H_{22}O_8 + 2aq$ bezeichnet wurde. Es ergab sich, daß das den Glycosiden zugehörende Coniferin durch Behandlung mit Emulsin in Fruchtzucker und einen zweiten Körper spaltbar ist, dessen krystallinische Form, dessen Farbe, Geruch und Geschmack gleich sind denen des Körpers, welcher die Vanilleschalen des tropischen Amerika durchtränkt und auf der Außenfläche dieser Früchte eine weiße krystallinische Efflorescenz bildet.

Durch Behandlung wässeriger Coniferin-Lösung in einem erwärmten Oxydationsgemisch aus Kaliumbichromat und Schwefelsäure wird eine Flüssigkeit erhalten, aus der Aether ein gelbes Oel aufnimmt, welches nach Verdunsten des Aethers zu nadelförmigen, nach Vanille riechenden und schmeckenden, in Aether und Alkohol leicht löslichen Vanillinkrystallen $C_8H_8O_3$ erstarrt.

Bereits hat die patentirte Gewinnung des Vanillins im Großen in Thüringens Fichtenwäldern begonnen und verspricht gewinnreich zu werden, in Folge des hohen Preises der bekannten Vanilleschooten und des Umstandes, daß die Leistungsfähigkeit des Vanillins die der theuren Vanillefrüchte muthmaßlich um mehr als das Zehnfache übersteigen dürfte.

Die durch blaue Färbung scharf hervortretende Reaction der Schwefelsäure auf Coniferin zeigt einen reichen Gehalt auch der Bastschichten an diesem Stoffe. Obgleich mir eine Abscheidung desselben aus den Bastschichten bisher nicht geglückt ist, zweifle ich doch nicht an der Ausführbarkeit derselben in irgend einer Weise. Es wäre dies ein Fortschritt von großer Wichtigkeit, da durch die Entrindung stehender Stämme (Abwelken) die sowohl Dauer, als Brennkraft schädigende Fällung der Bäume in der Saftzeit vermieden werden könnte. (Nach dem Handelsblatt für Walderzeugnisse, 1875 Nr. 1.)

Schwedische Zündhölzchen-Fabrikation; * von Prof. Gintl. **

Schweden, dessen Zündhölzchen-Fabrikation, unterstützt durch die billige Arbeitskraft und den Ueberfluß an vorzüglichem Holze (Espe), in den letzten fünf Jahren einen enormen Aufschwung genommen hat und das namentlich durch seine billige Wasserverfrachtung den continentalen Fabriken eine schwer zu bekämpfende Concurrenz auf überseeischen Märkten macht, hat nicht versäumt, die Großartigkeit dieser seiner Industrie auf der Wiener Weltausstellung 1873 in würdiger Weise zur Anschauung zu bringen. Von den 24 Zündhölzchen-Fabriken (im J. 1867 bestanden deren blos 10), welche in Schweden im Betriebe sind, haben nicht weniger als 16 sich an der Ausstellung betheiligt. Die älteste und bedeutendste derselben ist die im J. 1845 gegründete Fabrik (Aciengesellschaft) zu Jönköping, die allein so viele Arbeiter beschäftigt als alle übrigen Fabriken Schwedens zusammengenommen. Ihre Production betrug im J. 1872: 128039754 Stück verschiedener Feuerzeuge im Werthe von 1857249

* Vergl. dies Journal, 1871 **202** 391; 1873 **209** 369.

** Aus dem officiellen Ausstellungsberichte über „die Zündwaaren und Explosivstoffe;“ von Professor Dr. W. F. Gintl in Prag; Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874. (24. Heft. Preis 40 Neukreuzer.)

Rixdaler (à 115 Markpfennig), von denen der bei weitem größte Theil Sicherheits-Feuerzeuge (Böttger's System) waren, — ein Artikel, um dessen Verbreitung die Fabrik in Jönköping neben jener von Körner und Comp. in Göteborg, die nach John Bagge's Patent auch giftfreie Zündhölzchen erzeugt, welche keiner phosphorhältigen Frictionsmasse an der Reibfläche bedürfen, das größte Verdienst hat.

Eine der ältesten Fabriken Schwedens ist auch jene von J. F. Lindahl in Kalmar, welche im J. 1857 gegründet wurde. Sie brachte, abweichend von der gewöhnlichen Manier, Sicherheitszündhölzchen mit bunten Köpfen zur Ausstellung, die ganz gut zu nennen waren und sich durch nette, wenn auch einfache Enveloppes auszeichneten. Diese Fabrik producirte im J. 1872: 7 Millionen Schachteln Zündhölzchen im Werthe von 130000 Rixdaler und exportirte fast das gesammte Erzeugniß.

Weiters haben sich von bedeutenderen Fabriken an der Ausstellung betheiligt: die im J. 1868 gegründete Fabrik der Actiengesellschaft Vulcan zu Tidaholm, welche auf eine Jahresproduction von 30 bis 40 Millionen Stück Schachteln berechnet, im verflossenen Jahre bereits einen Umsatz im Werthe von 350000 Rixdaler aufzuweisen hatte, und deren Product — Sicherheits-Zündhölzchen mit braunen und rothen Köpfchen — an Güte von dem anderer Fabriken nicht abweicht; dann die Actiengesellschaft der Zündhölzchen-Fabrik zu Motala, welche seit dem J. 1871 im Betriebe ist und ihr Product im Werthe von 130000 Rixdaler fast ausschließlich in England und Deutschland absetzt. Diese Fabrik hatte auch parfümirte Zündhölzchen mit färbigen und lackirten Köpfchen ausgestellt, welche sie „patentirte Aluminium-Sicherheits-Zündhölzchen" nennt, ohne daß indeß die Berechtigung dieses Namens einzusehen wäre.

Bemerkenswerth war auch die Ausstellung der Actiengesellschaft der Zündhölzchen-Fabrik zu Norrköpping, welche neben Sicherheits-Zündhölzchen gewöhnlicher Art auch solche fabricirt, deren Holz nach dem Vorschlage Howse's imprägnirt und also nicht glimmend ist, ohne an Entzündlichkeit etwas eingebüßt zu haben (auch die Fabrik von E. Holmberg in Södertolje erzeugt solche Hölzchen) und liefert diese Hölzchen nur 2 Rixdaler per 1000 Stück Schachteln theurer als gewöhnliche Sicherheitshölzchen. Diese erst 1870 gegründete Fabrik hat im J. 1871 bereits nahe an 7 Millionen Stück Schachteln an Sicherheitszündhölzchen geliefert, welche zum großen Theile auf den centraleuropäischen Märkten abgesetzt, zum Theile aber auch nach Amerika und Australien, dann nach Asien exportirt wurden.

Gewöhnliche Sicherheits-Zündhölzchen schwedischer Art haben ferner die Zündhölzchen-Fabrik zu Westerwiek, dann jene der Actiengesellschaft zu Istad, beide im J. 1871 gegründet, sowie die Actiengesellschaft der neuen Zündhölzchen-Fabrik zu Stockholm 2c. ausgestellt, während die im J. 1872 gegründete Gesellschaft der Zündhölzchen-Fabrik zu Lidköping, welche sowie die oben genannten eine Jahresproduction im Werthe von 130000 bis 150000 Rixdaler ausweist, neben Sicherheits-Zündhölzchen auch gewöhnliche Phosphorhölzchen mit und ohne Schwefel ausgestellt hatte.

Fast sämmtliche Fabriken Schwedens arbeiten vornehmlich für den Export und nur etwa $1/8$ der gesammten Production wird im Lande selbst consumirt. Alle von der Civilisation berührten Länder der Welt bilden Absatzgebiete für das schwedische Product und überall ist die Concurrenz der schwedischen Zündhölzchen-Industrie eine sehr fühlbare geworden. Wie schwer übrigens gegen diese aufzukommen ist, wird jeder mit centraleuropäischen Verhältnissen einigermaßen Vertraute einsehen, wenn er hört, daß z. B. die Fabrik zu Jönköping, welche i. J. 1872 1350 Personen beschäftigte, in demselben Jahre nur 360514 Rixdaler an Arbeitslöhnen zu zahlen hatte, so daß sich der Arbeitslohn pro Tag und Kopf auf weniger als 1 Mark beläuft, was bei dem Umstande, als nur 12 Procent der gesammten Arbeiterzahl Kinder unter 18 Jahren waren, ein sehr mäßiger Arbeitslohn genannt werden muß.

Den Gesammtexport Schwedens betreffend, so betrug die im J. 1872 ausgeführte Menge von Zündhölzchen-Fabrikaten 12119202 Pfund schwedisch (5154775 Kilogrm.) Gewicht. — Bemerkenswerth ist es, daß Schweden fast sämmtliche für die Zündhölzchen-Fabrikation erforderlichen Chemikalien vom Auslande (England) beziehen muß.

Norwegen, welches dem Beispiele des Schwesterlandes folgend, wenn auch unter weniger günstigen Verhältnissen arbeitend, sich gleichfalls die Fabrikation von

Sicherheits-Zündhölzchen für den Export zur Aufgabe zu machen scheint, zählt gegenwärtig 8 Zündhölzchen-Fabriken mit im Ganzen 436 Arbeitern und hat bereits im J. 1872 840000 Pfund Zündhölzchen exportirt.

Bereitung des Zinnobers.

Hansamann stellt zunächst das Mercuriammoniumchlorid dar (den sogenannten unschmelzbaren weißen Präcipitat) durch Eingießen einer Sublimatlösung in überschüssiges, verdünntes Ammoniak. Der weiße Präcipitat setzt sich in Flocken zu Boden und die überstehende Flüssigkeit enthält Salmiak und überschüssiges Ammoniak. Zu dieser Flüssigkeit setzt man unter öfterem Aufrühren des Niederschlages etwas mehr einer concentrirten Natriumhyposulfitlösung als zur vollständigen Lösung des Präcipitates nothwendig ist. Wird diese Lösung in einer Schale erwärmt, so beginnt bald die Ausscheidung von Zinnober; das Erhitzen wird bis zur dünnen Breiconsistenz fortgesetzt.

Es scheint, daß das in der Lösung vorhandene Ammoniak und Chlorammonium auf die Bildung sowohl als auf das Aussehen des Productes einen wesentlichen Einfluß ausübt. Die Temperatur beim Eindampfen der Hyposulfitlösung spielt ebenfalls eine Rolle in Bezug auf das Aussehen des Zinnobers. Wird bei 50—60° eingedampft, so entsteht ein helleres Präparat als bei circa 90—100°; Verfasser erhielt den schönsten Zinnober (hochroth) bei 70—80°.

Verfasser suchte, gestützt auf diese Beobachtungen, den Zinnober auf Baumwollgeweben darzustellen, erhielt jedoch keine befriedigenden Resultate. Er imprägnirte mit der nach obigen Angaben bereiteten Hyposulfitlösung Baumwollzeug und dämpfte dasselbe; auch durch mehrmalige Wiederholung dieser Operation erhielt er auf dem Gewebe nur orangefarbenes Quecksilber. Verf. glaubt sich dieses dadurch zu erklären, daß — da die Lösung des Präcipitats in Hyposulfit sehr verdünnt ist — der Zinnober in sehr fein zertheiltem Zustande auf der Faser ausgeschieden wird.

Sollten übrigens auch die Resultate noch günstiger ausfallen, so würden sich dennoch der Einführung dieses Verfahrens in den Zeugdruck gewisse praktische Schwierigkeiten entgegenstellen; so dürften z. B. die Druckklötze keine kupfernen oder messingenen Stifte (vergl. 1874 **214** 302) enthalten, weil letztere von der Hyposulfitlösung sehr rasch angegriffen werden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1747.)

Copir-Tintenstifte.

Den Gebr. Jacobsen in Berlin ist es, wie die deutsche Industriezeitung mittheilt, gelungen, Copirtintenstifte herzustellen, welche als Ersatz für Bleistift und Copirtinte dienen können. Dieser Tintenstift gibt auf trockenem Papier eine Bleifederschrift, welche sich ohne Beschädigung des Papiers nicht durch Reibgummi entfernen läßt und von welcher durch stark, aber nicht übermäßig gefeuchtetes Copirpapier ohne großen Druck oder durch Streichen mit dem Falzbeine sich mehrere reine Abzüge machen lassen. Ein Verlaufen der Schrift, wie bei Anwendung gewöhnlicher Copirtinte, findet bei richtiger Anfeuchtung des Papiers nicht statt. Die Originalschrift erscheint nach dem Copiren als Tinte, aber auch dann, wenn vor dem Schreiben das Papier leicht angefeuchtet wurde. Läßt man die Schrift auf trockenem Papier einige Tage hindurch stehen, so wird sie innerhalb des Papiers durch die Feuchtigkeit der Luft in Tinte verwandelt und copirt dann nicht mehr so gut mit gewöhnlichem Wasser als sofort nach dem Schreiben. Benützt man dann aber statt des Wassers starken Essig zum Copiren, so erhält man immer noch mehrere gute Copien. Zum Copiren ist Seidenpapier oder jedes durchscheinende dünne Postpapier anzuwenden. Je weniger glatt (satinirt) das zu beschreibende Papier ist, desto besser greift der Stift an, desto mehr Copien kann man erhalten. Mit dem Tintenstifte läßt sich auch auf geöltem Papier (Pauspapier) schreiben; die Schrift wird auf demselben auch ohne Anfeuchtung violett.

Der Gebrauch des Tintenstiftes empfiehlt sich besonders Kaufleuten, Reisenden, Architecten (zum Fixiren und Copiren von Skizzen) rc. Der Tintenstift ist außerdem das beste Material zum Beschreiben der Postkarten, da er vorzugsweise auf nicht glattem, starken Papier die intensivste Schrift und die besten Copien zu machen erlaubt. — Zum Anspitzen des Stiftes bedient man sich am besten einer Feile; der Abfall gibt, in Wasser gebracht, eine schöne (Anilin-)Tinte. Die Tintenstifte kosten in eleganter Hülse 1,50 Mark pro Stück und sind von S. Loewenhain in Berlin, Friedrichstraße 171, zu beziehen.

Ueber eine Bildung von schwefligsaurem Ammoniak.

Die unbrauchbar gewordene Laming'sche Masse einer Gasanstalt, welche zur Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak verarbeitet wurde, enthielt nach einer Mittheilung von Scheitz (Chemisches Centralblatt, 1874 S. 705) neben diesem Salz und anderen Bestandtheilen noch namhafte Mengen von Rhodanammonium, Schwefel und wenig Ferrocyanverbindungen. Diese Massen blieben bis zu ihrer Verarbeitung längere Zeit im Freien liegen, und Verf. beobachtete, daß bei der bald eintretenden Erhitzung weiße Dämpfe ausgestoßen wurden, welche beim Darüberhalten eines geräumigen Becherglases in demselben condensirt werden konnten. Das Sublimat erwies sich nach Reactionen und Zusammensetzung als schwefligsaures Ammoniak, welches sich aus dem Rhodanammonium unter Aufnahme von Wasser und Sauerstoff nach der Formel $NH_4CNS + H_2O + 3O = (NH_4)_2SO_3 + CO_2$ gebildet haben wird.

Ueber den Kohlenoxydgehalt des Tabakrauches; von Dr. H. Vohl in Cöln a/R.

Aus den Mittheilungen des Hrn. Dr. Krause (dieses Journal, 1874 **213** 495) geht unzweifelhaft hervor, daß demselben die Untersuchungen von Geheimrath Dr. H. Eulenberg und mir wahrscheinlich gänzlich unbekannt geblieben sind, da wir schon im J. 1871 das Kohlenoxyd als einen Bestandtheil des Tabakrauches nachgewiesen haben. (Archiv der Pharmacie, 2. Reihe, Bd. 147 S. 130 bis 167; im Auszug: Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von Alex. Naumann, 1871 Bd. 24 S. 821 bis incl. 823.) Der Ansicht, daß der Kohlenoxydgehalt des Tabakrauches eine bedeutende, ja sogar oft die Hauptquelle der Wirkungen desselben sei, kann ich nicht beistimmen, da die Menge des Kohlenoxydes eine sehr wechselnde, nie aber eine bedeutende ist und den bei dem Tabakrauchen sich bildenden flüchtigen organischen Basen die Hauptwirkung zugeschrieben werden muß. Wie Dr. Krause selbst angibt, sind seine analytischen Ergebnisse in Folge der Methode nicht genau; die von ihm gefundenen Resultate können daher keinen richtigen Aufschluß über den Kohlenoxydgehalt geben, da weder die Temperatur noch der Luftdruck bei den Messungen angegeben sind und der Sauerstoff und das Sumpfgas nicht berücksichtigt wurden.

Cöln, im December 1874.

Zur Analyse der käuflichen Anthracene.

E. Luck gibt zu seiner Methode der Anthracenbestimmung einige Nachträge (vergl. 1874 **211** 76. **213** 452). Wenn das erhaltene Anthrachinon nicht vollkommen rein ausfällt, so verfahre man in folgender Weise. Das mit Wasser ausgewaschene Chinon wird von dem Filter vorsichtig in eine kleine Porzellanschale gespritzt, etwa 1 bis 2 K. C. Natronlauge zugesetzt und dann mit 1 K. C. concentrirter Chamäleonlösung unter Umrühren etwa 5 Minuten gekocht. Verschwindet hierbei die grüne oder rothe Färbung der Flüssigkeit, so wird der Chamäleonzusatz erneuert, bis nach 5 Minuten langem Kochen die Flüssigkeit stark roth gefärbt bleibt. Man läßt dann etwas erkalten und setzt tropfenweise verdünnte Schwefelsäure bis zu stark saurer Reaction zu. Zur Zerstörung der überschüssigen Uebermangansäure und des als braunes Pulver ausgeschie-

denen Mangansuperoxyds trägt man in die noch warme Flüssigkeit nach und nach einige kleine Krystalle von Oxalsäure ein. Man filtrirt nun, wäscht mit Wasser bis zum Aufhören der sauren Reaction aus, behandelt dann mit heißer, sehr verdünnter Natronlauge, wäscht nochmals mit Wasser und trocknet. Das so erhaltene Anthrachinon ist nun völlig rein und weißlich gelb gefärbt; grünlichgrau wird dasselbe, wenn das Anthracen fein vertheilte Kohle enthält. Dieses ist zu vermeiden durch Filtration der essigsauren Lösung des Anthracens mittels eines Heißwassertrichters.

Um das Chinon leicht vom Filter trennen zu können, lasse man nach der Oxydation über Nacht stehen und füge erst dann das erforderliche Wasser nach und nach zu. (Zeitschrift für analytische Chemie, 1874 S. 251).

R. Lucas (Chemical News, 1874 S. 190) hat 20 Proben Rohanthracene mittels Schwefelkohlenstoff und durch Ueberführung in Anthrachinon auf ihren Gehalt an Anthracen untersucht und folgende Resultate erhalten.

Procentischer Anthracengehalt nach der Schwefelkohlenstoff-Probe.	Procentischer Anthracengehalt nach der Anthrachinon-Probe.	Differenz.
9,20	11,90	+ 2,70
16,00	16,40	+ 0,40
24,50	26,10	+ 1,60
34,00	27,80	— 6,20
35,00	28,20	— 6,80
38,00	29,67	— 8,33
38,00	33,38	— 4,62
40,50	38,00	— 2,50
43,00	33,80	— 9,20
49,00	34,24	— 14,76
57,40	44,51	— 12,89
58,00	41,50	— 16,50
59,00	44,51	— 14,49
59,50	39,37	— 20,13
60,00	37,66	— 22,34
60,00	42,80	— 17,20
64,12	48,79	— 15,33
65,00	47,08	— 17,92
67,00	46,22	— 20,78
73,00	49,22	— 23,78

Die Schwefelkohlenstoffprobe ist falsch, da der bei der Behandlung des Rohanthracens erhaltene Rückstand nicht reines Anthracen ist, andererseits Schwefelkohlenstoff Anthracen theilweise auflöst. Dagegen kann Verf. die von Luck gemachten Angaben nur bestätigen.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Motoren und Pumpen; patentirt von J. Haag in Augsburg.

Mit Holzschnitt und Abbildungen auf Taf. *B* und Taf. V [a/1].

Schon auf der Wiener Weltausstellung hat die von der Maschinen- und Röhrenfabrik Johannes Haag ausgestellte Collection ihrer Motoren und Pumpen manches Interesse erregt, welches in der Zwischenzeit von einer immer wachsenden Anerkennung und Verbreitung der netten und praktischen Maschinchen bestätigt wurde. Wir sind jetzt in der Lage, unseren Lesern eine ziemlich complete Zusammenstellung der nach Haag's neuem Patent in der Maschinenfabrik des Patentinhabers ausgeführten Maschinen vorzulegen und haben derselben bei der Einfachheit des Systemes und der leichten Verständlichkeit der Zeichnungen nur wenige erläuternde Worte beizufügen.

Fig. I und II auf Taf. *B* stellen den Haag'schen Wassermotor in seiner einfachsten Gestalt dar, wie er bei vorhandenem Kraftwasser zur Abgabe von Arbeitsleistung an seiner Schwungradscheibe h bereit ist, oder in umgekehrter Weise als Saug- und Druckpumpe verwendet werden kann, welche mittels der Scheibe h ihren Antrieb erhält. Bei dem Motor tritt das Kraftwasser durch eine Oeffnung a im Bette der Maschine ein und strömt von hier in die centralen Kammern c der beiden Zapfenlager des oscillirenden Cylinders f. Bei der nun folgenden Rechtsdrehung der Kurbelwelle g senkt sich der hintere Theil des Cylinders, die beiden linksliegenden Schlitze c (Fig. II) seiner Schwingungszapfen kommen über den centralen Zuflußcanal zu stehen und de Kolben e bewegt sich in gewünschter Weise nach rechts, während die rechtsliegenden Schlitze c der Schwingungszapfen über die Austrittscanäle d zu stehen kommen und dem vor dem Kolben befindlichen Wasser den Austritt durch die Oeffnung b gestatten. In analoger Weise findet bei der Verwendung als Pumpe durch den Mittelcanal c das Fortdrücken und durch die äußeren Canäle d abwechselnd das Ansaugen des Wassers statt. Durch Verwechselung der Aus- und Eintrittsöffnungen kann die Bewegungsumkehrung ermöglicht werden. Durch die doppelte Anbrin-

gung der Canäle auf jeder Seite des Cylinders in vollkommener Symmetrie ist die schädliche Wirkung eines einseitigen Druckes vermieden und die Möglichkeit zur Herstellung vollkommen ausreichender Canalquerschnitte gegeben. Der Druck nach aufwärts, welcher den Schlitzen c entgegengesetzt in den Schwingungszapfen stattfindet, gestattet die vollkommene Entlastung der Gleitflächen, welche mittels einer Klemmschraube (Fig. I) soweit nur aneinandergepreßt werden, als es der dichte Schluß erfordert. Die Pumpen und Wassermotoren geben einen constatirten Nutzeffect von etwa 90 Proc. und sind also in dieser Beziehung vollkommen ebenbürtig den schon früher in diesem Journal (1872 **203** 81. 332. 1874 **211** 329. **212** 5. 1875 **215** 15) beschriebenen Wassermotoren von Schmid in Zürich, während J. Haag für seine Maschinen, speciell den Schmid'schen gegenüber, noch folgende Vorzüge beanspruchen kann.

1) Sind kleinere Reibungsflächen vorhanden, was besonders bei Maschinen größeren Kalibers von Bedeutung ist.

2) Können die Reibungsflächen stets gut geschmiert werden, da die Zapfen mit Selbstölern versehen werden können.

3) Lassen sich die Unterlagen der reibenden Flächen bei größeren Maschinen auswechseln und leicht durch neue ersetzen.

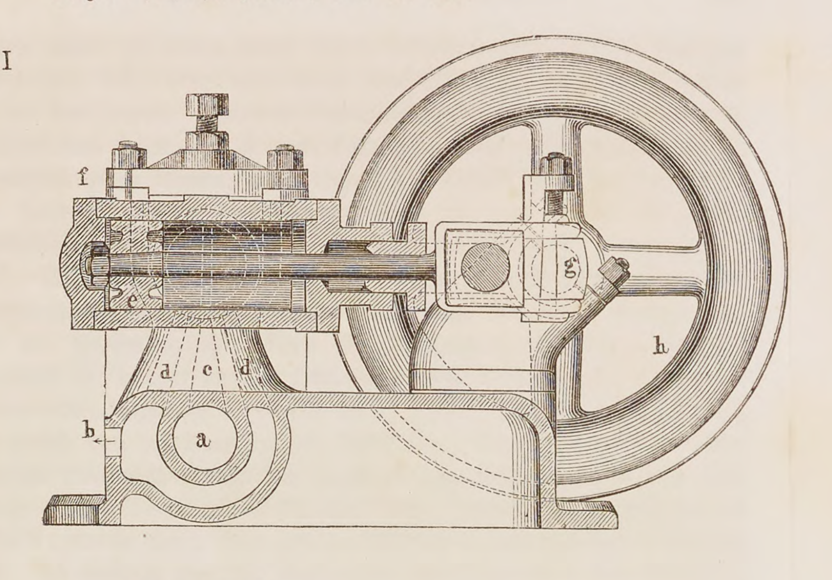
4) Die Cylinder gestatten ebensowohl die verticale als die horizontale Aufstellung, mit beliebiger Anordnung der Kurbelwelle unter oder oberhalb des Cylinders.

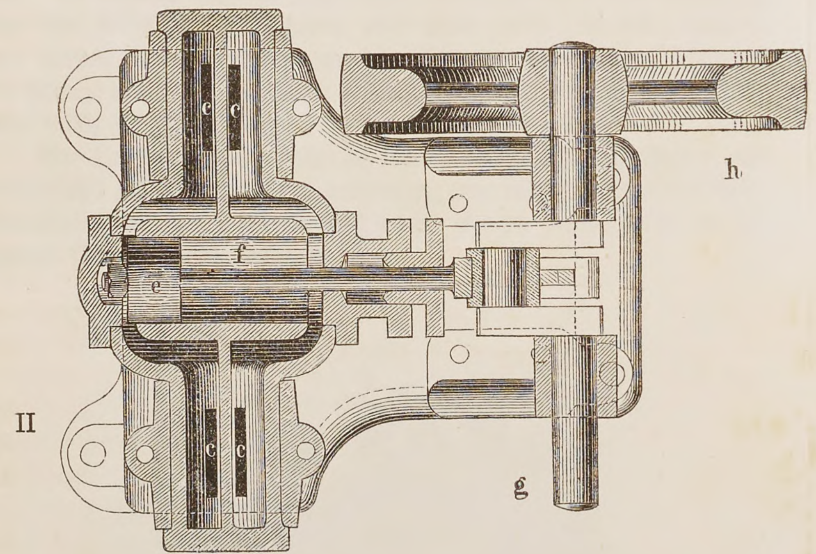
5) In Folge dessen ist die Anwendung des Haag'schen Patentes auf die verschiedensten Maschinensysteme möglich, so daß Bestellungen auf Maschinen größten Kalibers angenommen werden können.

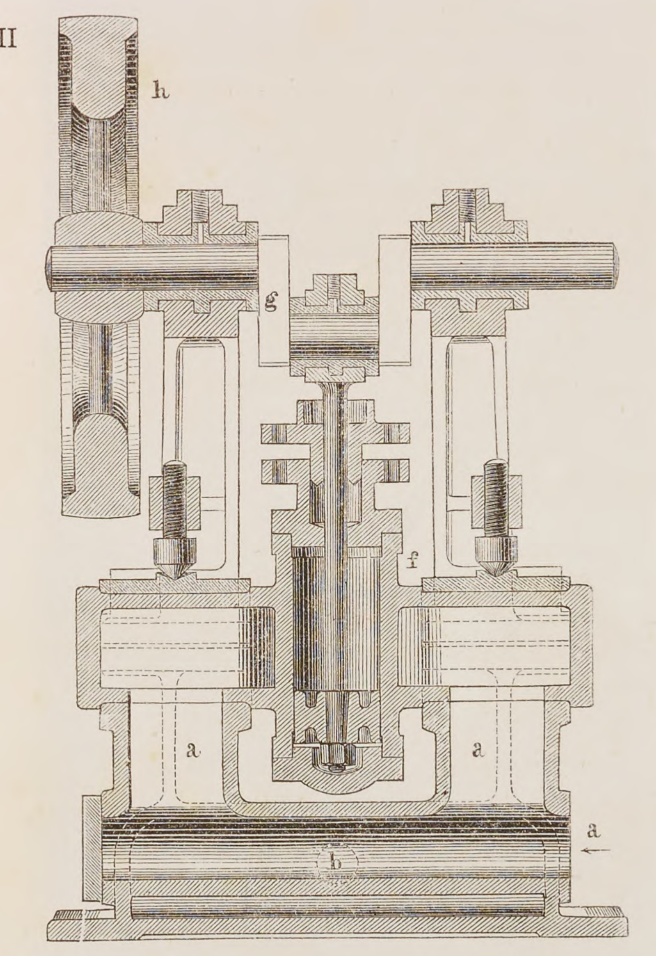
Die verschiedenartige Disposition dieser Maschinen, je nach dem vorliegenden Zwecke, ist in den Holzschnitten Fig. III bis VIII, Taf. *B*, sowie aus den Zeichnungen Fig. 1 bis 5 auf Taf. V klar ersichtlich.

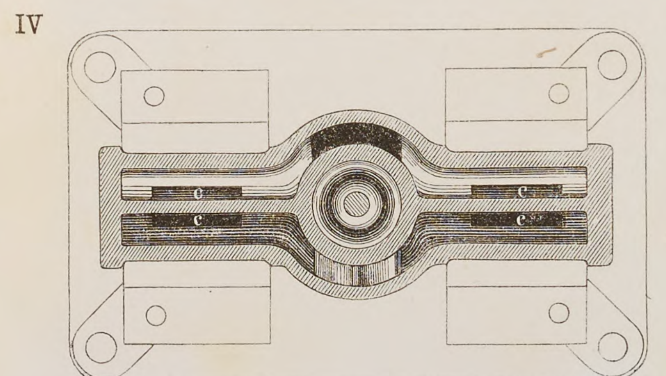
Zunächst stellen die Holzschnitte III bis V den Haag'schen Wassermotor (bezieh. Transmissionspumpe) in verticaler Aufstellung dar, welche nach der zu Fig. I und II bereits gegebenen Erklärungen unmittelbar verständlich sein wird.

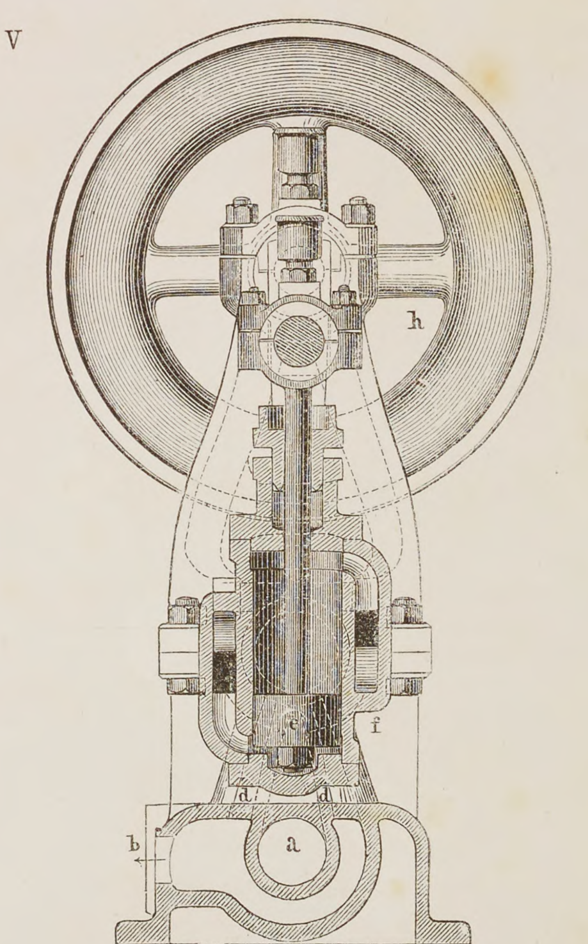
Die Figuren VI bis VIII zeigen die Anwendung des Systemes auf Dampfmaschinen. Die Dampfvertheilung durch die Canäle der oscillirenden Zapfen findet zunächst wieder ganz identisch wie bei den Wassermotoren statt; hier aber machte sich der für Wassermotoren günstige Umstand, daß mit dieser Steuerung nur volle Füllung gegeben werden kann, zum Nachtheile des ökonomischen Effectes geltend, so daß Haag auf die Ermöglichung der Expansion mittels eines eigenen Mechanismus

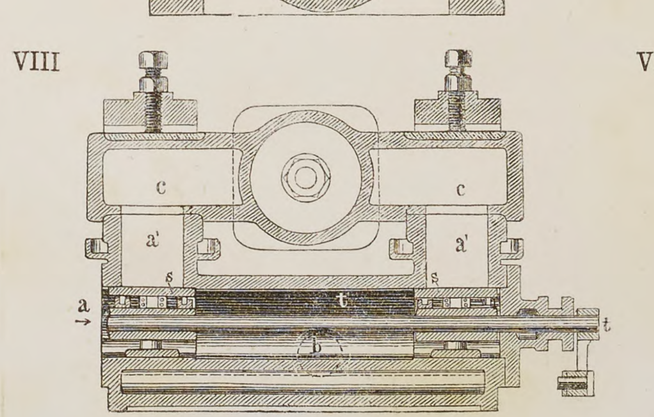


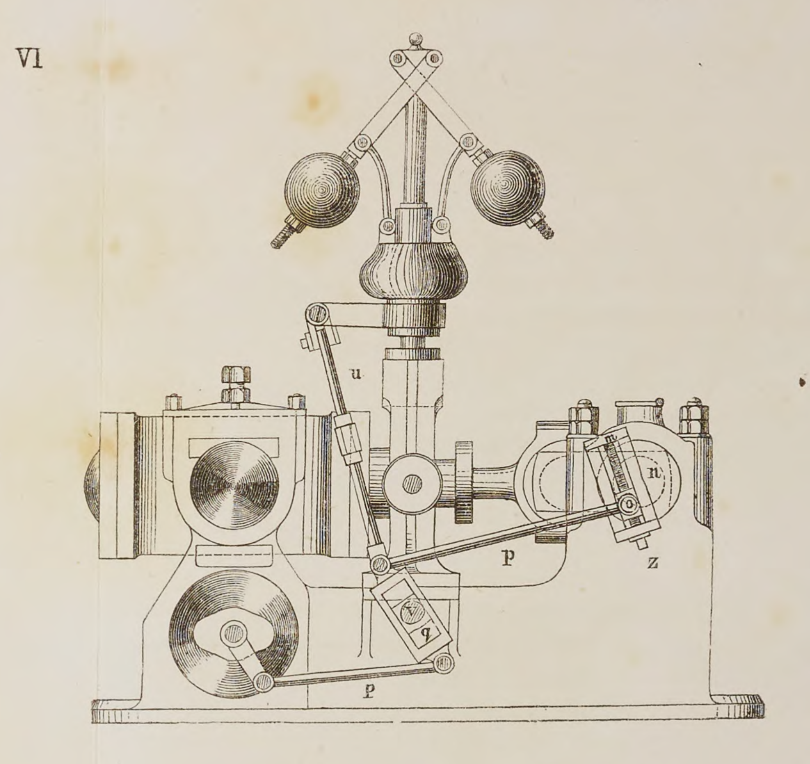


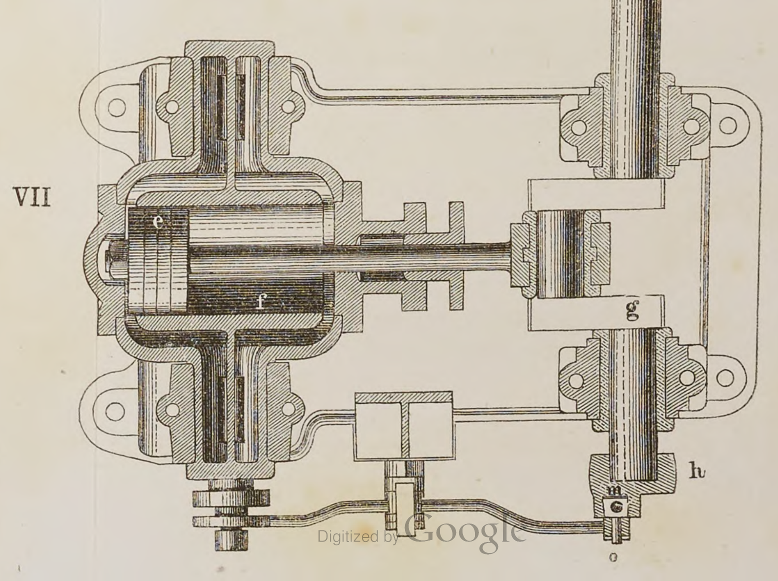










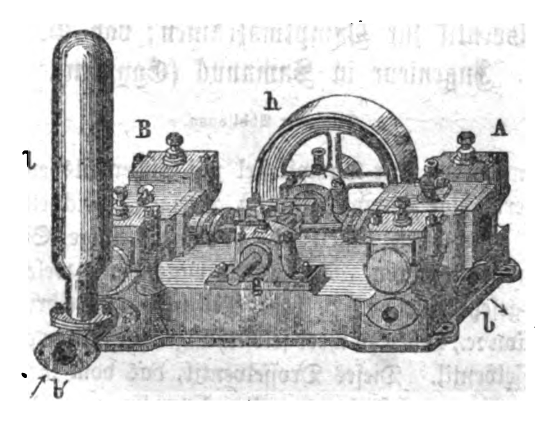


Wassermotor, Pumpe und Dampfmaschine.

Haag's Patent.

bedacht war. Zu diesem Zwecke sind in der Eintrittskammer des Dampfes (vergl. Fig. VIII) zwei oscillirende Rundschieber s,s angebracht, welche die zu den Zapfen führenden Dampfcanäle a′, a′ beliebig öffnen und schließen und somit je nach ihrer Bewegung jeden gewünschten Grad der Expansion geben können, wobei freilich der Dampf nicht nur im Cylinder, sondern auch in den Dampfcanälen, in dem Raume der beiden Zapfenhälften und endlich noch in den Canälen a′, a′ miterpandiren muß. Die Regulirung der Expansion geschieht durch Veränderung des Drehungspunktes der Rundschieber und kann von Hand erfolgen, indem der Zapfen o, an welchen die Zugstange p zur Schieberstange t angelenkt ist, in der an der Schwungradwelle n befestigten Coulisse m mittels einer Schraube z verstellt wird, wobei gleichzeitig Veränderung des Hubes und des Voreilwinkels stattfindet. Um jedoch auch die automatische Variirung mittels des Regulators zu gestatten, greift die Zugstange p nicht direct an der Stange t an, sondern ist in zwei Hälften getheilt, welche durch einen zweiten Rahmen q mit einander verbunden sind. Je nachdem nun die Zugstange u des Regulators diese Coulisse q über den festen Zapfen v herauf oder herab schiebt, ein desto kleinerer oder größerer Theil der Bewegung der Stange p wird auf m und durch die Stange t auf die Schieber s, s übertragen, desto kleiner resp. größer wird somit die Füllung sein.

Wie hieraus erhellt, läßt sich somit der Haag'sche Motor auch vortheilhaft als Dampfmaschine verwenden; von den mannigfaltigen Combinationen, die sich außerdem noch damit erzielen lassen, sollen die folgenden Skizzen einige Beispiele geben.



In vorstehender Abbildung ist die Verbindung zweier oscillirender Cylinder, von denen der eine A für Dampf, der andere B für Wasser

bestimmt ist, zu einer directwirkenden Dampfpumpe ersichtlich — eine Disposition, welche viele Vorzüge vor den meisten der jetzt verbreiteten Dampfpumpen besitzt und mancher derselben den Rang ablaufen wird. Schon allein die Vermeidung aller selbstthätig wirkenden Ventile bietet nicht zu unterschätzende Vortheile und wird dem Benützer manche Unannehmlichkeiten anderer Pumpwerke ersparen.

Fig. 1, 2 und 3 auf Taf. V [b/1.2] stellen Vorder-, Seitenansicht und Grundriß einer 4pferdigen Locomobile mit stehendem Kessel nach Haag's Patent dar; der Regulator wirkt hier direct auf die Drosselklappe, Expansionswirkung findet nicht statt.

Die Figuren 4 und 5 (Taf. V [a/1.2]) endlich zeigen die Anwendung des Haag'schen Patentes auf eine Expansionsmaschine mit Condensation nach Woolf'schem Systeme, wobei somit ermöglicht wird, auch ohne Einführung eines eigenen Expansionsschiebers, den ökonomischen Effect der Maschine zu erhöhen, gleichzeitig mit Verwerthung der übrigen Vortheile des Woolf'schen Systemes. Die Zeichnungen stellen die Construction so vollständig dar, daß nur noch zuzufügen ist, daß A den Hochdruck-, B den Niederdruck-Dampfcylinder, C die Luftpumpe und D die Speisepumpe bezeichnet.

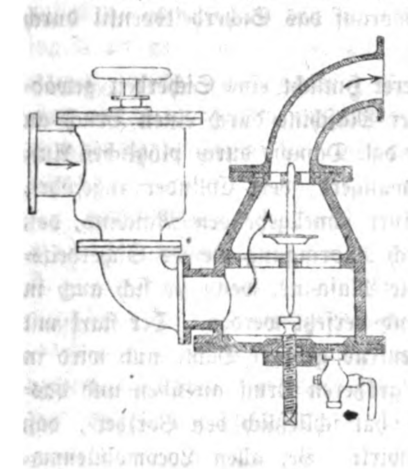
Damit ist somit auch die Anwendbarkeit des Haag'schen Patentes auf größere Maschinen, bei denen neben der Einfachheit der ökonomische Effect ebenfalls in Betracht kommt, nachgewiesen. R.

Sicherheitsventil für Dampfmaschinen; von G. Jumée, Ingenieur in Samanud (Egypten).

Mit einer Abbildung.

Allgemein werden nur Dampfkessel mit Sicherheitsventilen versehen, welche die übermäßige Dampfspannung anzeigen, gleichzeitig einen Theil des Dampfes entweichen lassen und dadurch einige Sicherheit gegen Kesselexplosionen gewähren. Die Dampfmaschinen, welche auch vielen Gefahren ausgesetzt sind, z. B. beim Reißen des Treibriemens, Bruch der Transmission 2c., haben zu ihrer selbstthätigen Regulirung und Sicherheit nur das Drosselventil. Dieses Drosselventil, das vom Regulator bewegt wird, kann, wenn es auch sammt dem Regulator im guten Zustande ist, beispielsweise beim Reißen des Treibriemens die Dampfleitung erst absperren, wenn die Maschine mehrere Umdrehungen gemacht und eine

große Geschwindigkeit erhalten hat. Nun aber findet man gewöhnlich, besonders bei Locomobilen,* welchen man keine besondere Aufsicht gibt und deren Regulatoren mangelhaft construirt sind, Drosselventil und Regulator in schlechtem Zustande, höchst unempfindlich oder ganz außer Thätigkeit gesetzt. Reißt bei einer solchen Maschine der Treibriemen und wird dieselbe nicht gleich abgestellt, so ist gewöhnlich die Folge davon, daß die starken Stöße der hin und her gehenden Theile, (Kolben, Kreuzkopf, Schubstange) oder das vom Dampf mitgerissene Wasser, welches in den Dampfcylinder gelangt, einen Bruch der Maschine verursachen. Um diesen Gefahren vorzubeugen, habe ich ein Sicherheitsventil für Dampfmaschinen construirt, welches beistehend im Schnitt skizzirt ist.



Ein flachsitziges Ventil in doppelter verticaler Führung, nach aufwärts schließend, befindet sich in einem conischen Gehäuse, wie es aus der Abbildung zu ersehen ist. Dieses Ventil, welches durch das eigene Gewicht offen erhalten wird, ruht auf einer Schraube, um von außen regulirt und höher oder tiefer je nach Bedarf gestellt werden zu können. Die Wirkungsweise ist nun leicht erklärlich.

Arbeitet die Maschine mit der ihr bestimmten Tourenzahl, so muß das Ventil so tief gestellt sein, daß der Druckunterschied des Dampfes unter und über dem Ventil kleiner ist als das Gewicht des Ventiles. Dieser Druckunterschied ist in jeder Stellung des Ventiles nicht von der absoluten arbeitenden Dampfspannung (in den Grenzen, in welchen eine Maschine arbeitet), sondern nur von der Dampfgeschwindigkeit abhängig und, wie ersichtlich, desto größer, je höher das Ventil gestellt ist. In der Praxis wird die erforderliche Stellung des Ventiles am besten durch Versuche ermittelt.

Eine mit diesem Sicherheitsventil versehene Dampfmaschine wird beim Reißen des Riemens oder bei einem anderen Unfalle, bevor dieselbe eine große, schädliche Geschwindigkeit erlangt, in Stillstand versetzt werden. Die größere Kolbengeschwindigkeit erzeugt nämlich eine größere Geschwindigkeit in der Dampfleitung, der Druck unter dem Ventil wird

* Bei mehr als 100 Locomobilen, welche hier in der Nähe (für die Bewässerung der Felder) arbeiten, ist nicht ein einziger Regulator in Thätigkeit.

größer und in Folge dessen schließt sich dasselbe. Um die Maschine dann wieder in den normalen Zustand zu setzen, braucht man blos das Dampfventil, welches immer vor dem Sicherheitsventil angebracht ist, abzuschließen und den kleinen Hahn, der gleichzeitig für den Abfluß des condensirten Wassers dient, zu öffnen, worauf das Sicherheitsventil durch das eigene Gewicht herabfällt.

Dieses Ventil kann auch in anderer Hinsicht eine Sicherheit gewähren. Wird während des Ganges einer Maschine durch einen Bruch an einem Kesseltheil, im Dampfrohre oder dgl. Dampf, durch plötzliches Aufkochen stark mit Wassertheilchen geschwängert, dem Cylinder zugeführt, so geschieht es leicht, besonders bei einer schnellgehenden Maschine, daß dieselbe einen Schaden erleidet. Durch Anbringung meines Sicherheitsventiles wird aber in diesem Falle die Maschine, wenn sie sich auch in normalem Gange befindet, in Stillstand versetzt werden. Der stark mit Wasser beladene Dampf hat eine bedeutend größere Dichte und wird in Folge dessen unter dem Ventil einen größeren Druck ausüben und dasselbe schließen. Das Sicherheitsventil hat schließlich den Vortheil, daß es einfach ist und stets zuverlässig wirkt. Bei allen Locomobilenmaschinen — besonders solchen, welche Pumpen treiben, wäre es von großem Nutzen, die gewöhnlichen Regulatoren durch das beschriebene Sicherheitsventil zu ersetzen. *

Patentirter Oelfangapparat von Adolf Demmer, Oberingenieur der Locomotivfabrik in Floridsdorf bei Wien.

Mit Holzschnitt und Abbildungen auf Taf. V [c/1].

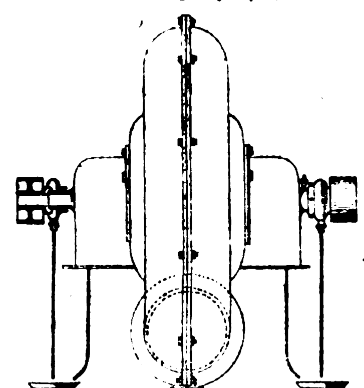
Trotz der jetzt viel in Verwendung kommenden Roots-Blower ist die Anzahl der im Betrieb stehenden Ventilatoren, Exhaustoren ꝛc. noch eine so bedeutende, daß die Kenntniß obigen Oelfangapparates gewiß manchen Fabrikanten sehr erwünscht sein wird.

Da der Verbrauch und Verlust an Schmieröl und Riemen ꝛc. oben benannter Maschinen ein sehr großer ist und stetig steigt, je länger eine solche Maschine im Betriebe ist (d. h. sich die Lager auslaufen), so wird

* In wie weit sich die oben ausgeführte Idee für die allgemeine Anwendung eignet, kann wohl nur durch praktische Versuche endgiltig entschieden werden. Hiernach aber wäre der Ersatz des Regulators durch eine einfachere und sicherer wirkende Vorrichtung für viele Maschinen und besonders für Locomobilen jedenfalls ein entschiedener Fortschritt zu nennen. D. R.

man durch Anbringung dieses Apparates gewiß eine bedeutende Ersparniß an Oel und Riemen erzielen. Nimmt man sich die Mühe einen im Betriebe stehenden Ventilator zu beobachten, so wird man bald folgendes wahrnehmen. Ein Theil des Oeles tropft außen am Ende des Lagerhalses ab oder kommt an die Riemenscheibe, wird vermöge der Centrifugalkraft entweder in die Luft gespritzt oder kommt an den Antriebriemen, welcher durch dasselbe in kurzer Zeit unbrauchbar gemacht wird. Der übrige Theil des Oeles geht in das Innere des Ventilators und wird durch die Flügel in die Windleitung getrieben, wo sich oft erstaunliche Mengen von Oel an den tiefsten Punkten vorfinden.

Zur Verhinderung dieser Uebelstände wurde in der Locomotivfabrik in Floridsdorf bei Wien vorliegender Oelfangapparat vom Oberingenieur A. Demmer construirt, und befindet sich derselbe in obiger Fabrik am Ventilator für die Schmiedefeuer seit längerer Zeit in Thätigkeit, wodurch eine Oelersparniß an diesem Ventilator von über 50 Proc. durch factisch angestellte Versuche erzielt wurde. Desgleichen bleibt nun der Antriebriemen gänzlich frei von Oel.



Nach nebenstehendem Holzschnitt und den Zeichnungen in Fig. 6 bis 8 wird der Ventilator bei a geschmiert. Das Oel läuft nach beiden Enden des Lagerhalses b und b′ und kommt so einerseits an die mit der Riemenscheibe A fest verbundene rotirende Tropfschale c, andererseits an die auf der Welle festgeschraubte rotirende Tropfschale c′, geht vermöge der Centrifugalkraft nach dem äußersten Rand derselben und wird hier an die beiden Fangschalen B und B′ abgeworfen, welche das abgeschleuderte Oel sammeln, durch die Ablaufrohre d und d′ in einen unten stehenden Behälter m führen, von wo dasselbe nochmals zum Schmieren des Ventilators genommen oder zu anderen Zwecken verwendet werden kann.

Transmissionspumpe mit Schiebersteuerung; von J. Poillon.

Mit Abbildungen auf Taf. V [b.c/4].

Wir entnehmen Armengaud, Publication industrielle, vol. XXII pl. 41 die Zeichnungen einer Pumpe, welche statt der gewöhnlich benützten automatischen Teller-, Klappen- oder Kugelventile einen gesteuerten Vertheilungsschieber anwendet und damit vielen Uebelständen entgeht, welche nur zu oft die Wirksamkeit der selbstthätigen Ventile vereiteln.

Besonders für schwerflüssige unreine Flüssigkeiten, bei denen das Verlegen und Versagen der Ventile am öftesten vorkommt, dürfte sich diese Construction empfehlen, die zwar in ihrem Princip nicht mehr neu genannt werden kann, dennoch wegen der gelungenen Ausführung alle Anerkennung verdient.

Fig. 9 stellt eine solche Pumpe von 140 Mm. Cylinderdurchmesser und 240 Mm. Hub im Längsschnitte (Maßstab $^1/_{15}$ natürl. Größe) dar, Figur 10 und Fig. 11 die correspondirenden Endansichten der Maschine. Es ist daraus ersichtlich, wie von der mit Voll- und Leerscheibe versehenen Antriebswelle die Bewegung durch die eingeschraubten Kurbelzapfen zweier fliegend aufgekeilter Schwungräder auf ein hinter dem Pumpencylinder befindliches Querhaupt übertragen wird, welches mit der Stange des Pumpenkolbens fest verbunden ist. Zur Führung dieses Querstückes dienen seitlich angebrachte Stangen, welche einerseits in der Flansche des Cylinders, andererseits in dem kleinen Ständer befestigt sind, der am hinteren Ende des Bettes aufgeschraubt ist. Derselbe Ständer trägt auch, wie aus Fig. 9 und 11 ersichtlich ist, die Querwelle, von welcher aus die Bewegung des Schiebers durch den nach aufwärts gehenden Hebel erfolgt. Um diese Welle in oscillatorische Bewegung zu setzen, ist an dem einen der beiden Schwungräder (rechts in Figur 10) eine Gegenkurbel eingesetzt, deren Zapfen durch eine Zugstange mit dem nach abwärts gerichteten Hebel der rückwärts gelagerten Zwischenwelle verbunden ist. Wenn somit die Gegenkurbel so gestellt ist, daß der Excenterzapfen für die in Fig. 9 gezeichnete Stellung der Kurbel vertical nach aufwärts um 90° derselben voraueilt (umgekehrt wie bei einer Dampfmaschine derselben Disposition), so fällt Oeffnung und Schluß der Canäle genau mit den todten Punkten des Kolbens zusammen, und es kann die aus dem untenliegenden Saugrohre angesaugte Flüssigkeit unter der Schiebermuschel in den Cylinder eintreten und beim Rückgange des Kolbens außerhalb des Schiebers durch den Windkessel in die Drucklei-

tung gelangen. Indem dabei für die Minimalgeschwindigkeit des Kolbens in seinen todten Punkten der Schieber gerade seine größte Geschwindigkeit erlangt, eröffnet sich der austretenden Flüssigkeit rasch ein großer Querschnitt, so daß keine Stöße und gefährlichen Compressionen der Flüssigkeit zu befürchten stehen.

Im Gegentheile kann hier, wo die bewegte Flüssigkeit selbst keinerlei Kraft zur Bewegung der Ventile abzugeben hat, und der Schieber mit beliebiger Raschheit geöffnet und geschlossen werden kann, eine viel höhere Hubzahl der Pumpe erreicht werden, als dies bei Anwendung selbstthätiger Ventile, welche stets eine gewisse Zeit erfordern, um auf ihren Sitz zurück zu sinken, rationeller Weise möglich ist. M.

Hydraulische Winde.

Nach dem Engineer, December 1874 S. 477.

Mit Abbildungen auf Taf. V [b.c/2].

Um in Fällen, wo die Anwendung der gewöhnlichen und allgemein bekannten hydraulischen Winde nicht möglich ist, doch dieses praktischen, in England und Amerika so vielfach verbreiteten Werkzeuges nicht entbehren zu müssen, wird dasselbe jetzt auch in der durch Fig. 12 und 13 veranschaulichten Construction angefertigt. Der Preßkörper A trägt in zwei rechtwinkelig zu einander stehenden Bohrungen einerseits den Preßkolben D, andererseits den Kolben B, welcher mit der Druckschraube F derart verbunden ist, daß er nur an der Längsbewegung derselben Theil zu nehmen braucht. Die Schraube F endlich hat in der Büchse C ihre Mutter eingeschnitten und wird durch eine Ratsche E gedreht, welche auf ihr vierkantiges Ende aufgesetzt ist. Die hinter den Kolben B und D befindlichen Räume sind durch einen kleinen Canal verbunden und mit einer Flüssigkeit (Wasser oder Oel ꝛc.) gefüllt, gegen welche die Kolben durch Lederstulpen abgedichtet sind. Bei der Rechtsdrehung der Schraube wird somit die Flüssigkeit im Preßkörper comprimirt und der Kolben D mit entsprechender Kraft nach auswärts geschoben. Dabei ist die Disposition des Apparates eine solche, daß diese Kraftäußerung auch im beschränkten Raume stattfinden kann. Fr.

Heilman's rauchverzehrende Feuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. V [b/3].

Diese im Princip durchaus nicht neue Feuerung ist nach der Revue industrielle in Fig. 14 und 15 dargestellt. Der Feuerraum ist in zwei unter einander verbundene Räume derart getheilt, daß der Zusammenhang des Brennmateriales nicht gestört wird. Ist die Feuerung einmal in Betrieb, so hat der Heizer darauf zu sehen, daß er eine eigentliche Verbrennung in der oberen Partie durch Aufschüttung frischer Kohle jederzeit hintanhält. Diese obere Partie entzündet sich nur an ihrer unteren Schichte durch die Berührung mit dem schon im vollen Brande befindlichen Brennmateriale bei P. Nach Maßgabe dieser Verbrennung rücken die oberen Kohlen nach, welche allmälig vercoaken und etwa nach E gelangen, dann als halb ausgebrannte Schlacken nach Q und endlich nach ihrer vollständigen Verbrennung über den geneigten Rost nach Außen fallen. Je nachdem die Rückstände abgekühlt sind, werden sie entfernt, und rücken nach deren Fortschaffung weitere Schichten nach.

Der Zutritt der äußeren Luft erfolgt auf zweifachem Wege, einmal durch den oberen, einmal durch den unteren Theil des Feuerraumes. Diese beiden Theile sind übrigens, wie der Schnitt in Fig. 15 es zeigt, durch die Canäle KD mit einander in Verbindung. Ist die Gicht oben geschlossen, so saugt der Hauptherd die Luft durch den Aschenraum an, von wo sie, durch Strahlung des Mauerwerkes erwärmt, zu ihm gelangt; umgekehrt werden, wenn man die Thüre des Aschenfalles schließt, um das Feuer zu schüren, die dabei in stärkerem Maße entwickelten Rauchmengen durch diese Canäle nach unten geführt, durch die brennende Masse geleitet und verbrannt. Ein Register bei D kann diese Verbindung aufheben, wie dies beim Anheizen nothwendig wird.

Die vollständige Verzehrung des Rauches wird hauptsächlich dadurch bewirkt, daß der sich entwickelnde Rauch gezwungen wird, an dem glühenden Gewölbe H vorüberzustreichen. L.

Die Gesteinsbohr-Maschinen der Wiener Ausstellung 1873; von B. Ziebarth.*

Mit Abbildungen auf Taf. VI, VII und VIII.

Das den letzten Jahrzehnten in der Entwickelung der Industrie maßgebende Princip, die schwere Handarbeit nach Möglichkeit durch die Arbeit von Elementarkräften zu ersetzen, und der damit in den meisten Fällen verbundene Gewinn an Zeit haben auch in neuerer Zeit den Maschinen zum Bohren der Sprenglöcher in Gestein eine größere Aufmerksamkeit der Techniker zugewendet. Namentlich die Erkenntniß, daß die großartigen Unternehmungen, welche mittels Hindurchführnng der Schienengleise durch Gebirgsketten, die für Eisenbahnen unübersteiglich sind, die Verbindung bisher für den Eisenbahnverkehr geschiedener Länder herstellen wollen, ohne die Zuhilfenahme von leistungsfähigen Maschinen eine sehr lange Zeit beanspruchen und dadurch ihre Rentabilität in Frage stellen würden, hat dem Bergbau die Gesteinsbohrmaschinen entlehnt und diese, für ihre besonderen Zwecke umgewandelt und verbessert, auch dem Bergmann wieder zur Verfügung gestellt.

Besonders wurde dabei das Ziel im Auge behalten, die Maschine zwar möglichst schnell arbeitend und leistungsfähig, daneben aber auch möglichst einfach und derartig herzustellen, daß ihre bewegenden Theile den Einwirkungen des bei ihrer Wirksamkeit unvermeidlichen Staubes und Schmutzes so viel als möglich entzogen wurden. Die Bewegungen, welche eine Bohrmaschine auszuführen hat, sind dreierlei: das stoßende Vorschieben des Bohrmeißels sowie dessen Zurücknahme, das Umsetzen des Bohrers und endlich dessen Vorschub. Mit Ausnahme der letzteren werden von sämmtlichen Apparaten diese Bewegungen selbstthätig ausgeführt. Als Motor für die Gewinnung der erstgenannten Bewegung dient allgemein die treibende Kraft der comprimirten Luft, welche mit $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck auf den Kolben der Maschine wirkt. Ihre abwechselnde Zuführung vor und hinter den Kolben geschieht auf die mannigfachste Weise mittels Schieber-, Kolben- und Hahnsteuerung, welche ihrerseits wieder auf mehrfach verschiedene Weise umgesteuert werden, in der Regel aber so, daß der Wechsel der Steuerung momentan erfolgt. Das Umsetzen des Bohrers wird entweder durch Sperrräder oder durch Führung eines an dem Bohrer u. s. w. festen

---

* Mit gefälliger Genehmigung des Hrn. Verfassers aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874 S. 715 u. ff. D. Red.

Theiles in einer schraubenförmigen Nuth bewirkt. Zum Vorschub dient in allen Fällen eine Leitspindel.

Bei den auf der Ausstellung vertretenen, zum Theil schon länger bekannten, zum Theil neu vorgebrachten Maschinen waren die eben angeführten Bewegungsarten sämmtlich in verschiedener Combination zur Ausführung gebracht. Es betheiligten sich dabei England mit einer Maschine, dem sogen. Power Jumper von Braydon, Davidson und Warrington, welche allerdings nicht in dem Kataloge aufgenommen war, während die darin enthaltene Bohrmaschine von Mac Kean (beschrieben 1872 206 172) in der Ausstellung fehlte; Belgien mit der Maschine von Dubois und François; Italien mit der von Azolino dell' Acqua; Deutschland mit den Apparaten von Osterkamp, Sachs, Rosenkranz und von Sotzmann; endlich Oesterreich mit der Maschine von Burleigh. Ueber die Maschinen von Rosenkranz und von Sotzmann war überhaupt nichts zu erfahren; von einem großen Theile sind mir mit dankenswerther Freundlichkeit Zeichnungen und Beschreibungen zur Verfügung gestellt worden, während die ebenfalls zugesagten Notizen über den Power Jumper und die italienische Maschine ausblieben; doch konnte ich für diese meine Skizzen nach den Veröffentlichungen von A. Habets (Revue universelle, 1874 S. 89) vervollständigen. Es kann in dem Nachfolgenden nur eine Beschreibung der Maschinen und ihrer Wirksamkeit gebracht werden; von einer Mittheilung der mir mehrfach gegebenen Resultate muß ich wegen Mangel an Raum absehen und mir deren Veröffentlichung auf eine spätere Zeit versparen.

Betrachten wir die einzelnen Maschinen in der Reihenfolge, wie die einzelnen Theile ihres Mechanismus mehr in das Innere verlegt und so den äußeren Einwirkungen entzogen sind.

Die Maschine von Osterkamp, welche von A. Klinkenberg in Burtscheid vorgeführt wurde, ist in Fig. 1 bis 7 auf Taf. VI [c/1] in Ansicht und verschiedenen Schnitten dargestellt. Von den beiden Cylindern, mit denen dieselbe ausgerüstet ist, dient der größere a als Treibcylinder, indem an seine Kolbenstange c die Bohrstange mittels eines Keiles befestigt ist, der kleinere b als Steuercylinder. In ihm bewegt sich der Steuerkolben d; seine Kolbenstange e, welche in einer Verlängerung des Cylinders luftdicht eingeschlossen ist, dient als Schieber und enthält die beiden Oeffnungen f und g, von denen die erstere mit der gepreßten Luft in Verbindung steht, die zweite sich nach der Atmosphäre öffnet.

Bei der in Fig. 1 gezeichneten Stellung des Treibkolbens wird durch den Canal f und die Oeffnung h im Cylinder Luft hinter den

Kolben geführt, so daß dieser vorwärts getrieben wird. Zwar steht auch mittels des Cylindermantels die Vorderseite mit der gepreßten Luft in steter Verbindung, doch ist deren Widerstand wegen der kleinen Kolbenfläche, auf welche sie einwirken kann, nur gering. Bei der angegebenen Kolbenstellung ist auch die Oeffnung k des Cylinders offen, so daß die gepreßte Luft in den Steuercylinder treten kann; sie hält dann den Steuerkolben in der gezeichneten Stellung fest. Wird jedoch bei dem Vorwärtsgange des Arbeitskolbens die Oeffnung k geschlossen, dagegen die weiter hinten liegende i geöffnet, so drückt die hinter den Steuerkolben durch i einströmende Luft denselben vorwärts, wobei die Luft vor dem Kolben durch l entweicht. Dadurch tritt aber die Oeffnung h unter den Canal g und setzt den Raum hinter den Kolben c mit der äußeren Luft in Verbindung. In Folge dessen erhält die gepreßte Luft vor dem Kolben einen Ueberdruck, welcher den Kolben rückwärts treibt. Die Oeffnung k wird wieder frei, der Steuerkolben geht ebenfalls zurück und bringt die Oeffnung h vor den Einströmungscanal f. An dem hinteren Ende der Kolbenstange e sind aber zwei Sperrklinken angebracht, welche die auf dem Bolzen p sitzenden beiden Sperrräder q und r um ein entsprechendes Stück drehen. Das eine derselben ist mit dem conischen Rade o zusammengegossen und dreht mittels desselben das conische Rad n, das auf einem Bolzen m festsitzt, welcher durch den hinteren Cylinderdeckel hindurchreicht und im Cylinder selbst vierkantig gebildet ist. Andererseits hat der Arbeitskolben, wie Fig. 5 zeigt, eine vierkantige Bohrung, in welche der Bolzen m eintreten kann. Die Drehung des Rades n und des Bolzens m wird dadurch dem Kolben und somit auch dem Bohrer mitgetheilt. Ein an dem Cylinder a angebrachter Sperrkegel verhindert eine verkehrte Drehung der Räder.

Der Vorschub erfolgt von Hand, indem die Maschine mittels des in der Zeichnung angegebenen Fußes auf ein Gestell festgekeilt wird, welches die zum Verschieben dienende Leitspindel mit einer Handkurbel enthält.

Bei den Arbeiten am Mont-Cenis-Tunnel war, wie bekannt, hauptsächlich die Bohrmaschine von Sommeiller mit gutem Nutzen verwendet worden. Indessen hatten sich bei diesem Instrument noch einige Mängel gezeigt, namentlich in der complicirten Anordnung des Vorschubes, welche durch die auf gleichen Constructionsprincipien beruhende und ihr in manchen Einzelheiten ähnliche Maschine von Dubois und François als beseitigt angesehen werden können. Ausgestellt war dieselbe in vier Exemplaren von der Gesellschaft John Cockerill in Seraing und wurde auch mehrfach in Betrieb gesetzt. Fig. 8 bis 11 Taf. VI [c/3] stellen die Maschine dar.

Der Kopf a zur Aufnahme der Bohrstange sitzt am vorderen Ende der ziemlich langen Kolbenstange b, deren Kolben c sich in dem Cylinder d bewegt. Zur Steuerung dient ebenfalls ein gewöhnlicher Muschelschieber, welcher indessen seine Bewegung durch zwei Steuerkolben erhält; es ist an beiden Seiten des Schieberkastens je ein Cylinder e und f angegossen, in welchen sich die auf der Schieberstange hinten und vorn angebrachten Kolben g und h verschieben können. Von diesen hat h einen größeren Durchmesser als g, so daß der Druck der durch den Hahn i (Fig. 9) über den Schieber eintretenden comprimirten Luft die Kolben mit dem Schieber vorwärts treibt und dadurch den Luftcanal hinter dem Arbeitskolben c öffnet, in Folge dessen dieser mit dem Bohrer nach vorwärts getrieben wird.

Nun ist aber der Kolben h mit einer Durchbohrung k versehen, deren Oeffnung durch ein kleines, in der Zeichnung nicht angegebenes Ventil regulirt werden kann. Durch dieselbe tritt langsam die Luft in den Cylinder f und stellt dadurch das Gleichgewicht gegen beide Flächen des Kolbens h her. Dies bewirkt, daß der Druck der arbeitenden Luft auf den Kolben g überwiegt und den Schieber zurückführt, so daß jetzt Luft vor den Kolben c treten kann. Hierdurch wird derselbe zurückgeführt, und es stößt der auf der Kolbenstange angebrachte Bund l gegen die Klinke m, welche mittels eines zweiten Hebelsarmes das bisher durch eine Feder geschlossen gewesene Ventil n öffnet und der Luft in dem Cylinder f einen schnellen Ausweg gestattet. Dadurch tritt der erstere Zustand in der Steuerung wieder ein, indem durch den Ueberdruck der Luft auf den Kolben h der Schieber schnell wieder nach vorn geschoben wird.

Auch zur Umsetzung des Bohrmeißels wird die arbeitende Luft benützt, denn diese tritt bei dem Vor- oder Rückwärtsgange des Kolbens beziehungsw. durch die Oeffnung q und r in den Luftcanälen des Cylinders d unter einen der beiden einfach wirkenden Kolben o und p, welche mittels zweier Daumen die Stange s in abwechselnde Drehung nach rechts oder links versetzen. Diese trägt am Vordertheile der Maschine, wo sie, außen über dem Schieberkasten in einem besonderen Bock gelagert ist, einen Arm mit Sperrkegel, welcher in die Zähne des Rades t eingreift. Da letzteres in eine lange Nuth der Kolbenstange gekeilt ist, so muß diese an der Drehung des Sperrrades theilnehmen und sich bei jedem Rückgange des Bohrers um ein entsprechendes Stück drehen.

Der Vorschub ist bei dieser Maschine nicht selbstthätig, sondern geschieht durch den Maschinenwärter mittels des Handrades, welches mit Hilfe conischer Uebersetzung die Leitspindel u in Umdrehung versetzt, welche in dem Ansatz v ihre Mutter findet. Nach einem Berichte sind die Abmessungen der Maschine derartig gewählt, daß bei falschem Vor-

schub ein Aufschlagen des Kolbens auf den vorderen oder hinteren Cylinderdeckel nicht stattfinden kann. Ist bei fortschreitendem Eindringen des Bohrers in das Gestein der Vorschub versäumt, so sperrt schließlich der Kolben bei seinem Vorwärtsgange den Ausströmungscanal ab und findet in der zwischen ihm und dem vorderen Cylinderdeckel eingeschlossenen Luft einen kräftigen Buffer. Steht andererseits die Maschine dem Bohrloch zu nahe, so daß der Bund l nicht die Klinke m frei machen kann, also das Ventil n nicht wieder zum Schluß kommt, so steht die Maschine einfach still und zeigt so dem Wärter die fehlerhafte Stellung an.

Der Dubois und François'sche Apparat hat bisher bei den Bohrarbeiten am St. Gotthard vielfache Verwendung gefunden.

(Schluß folgt.)

Profilograph von J. Obermaier, freiresignirter kgl. Bezirksgeometer in Nürnberg.

Mit Abbildungen auf Taf. V [d/1].

Der Profilograph von Obermaier verwirklicht dieselbe Idee wie das gleichbezeichnete Instrument von Oberlieutenant Marian, welches in diesem Journal (1874 213 394) besprochen wurde; das Instrument hat nämlich ebenfalls die selbstthätige graphische Darstellung eines mit ihm befahrenen Profils zum Zweck.

Sein Princip stimmt mit dem des Marian'schen Instrumentes vollkommen überein, indem auch bei ihm die Fixirung eines Punktes durch zwei auf ein rechtwinkeliges System bezogene Coordinaten als Ausgangspunkt festgehalten ist, also auch hier wieder die Darstellung des Profils durch die Combination der rechtwinkelig zu einander erfolgenden Bewegungen eines Papierstreifens und Zeichenstiftes erzielt wird; die erstere ist dem cosinus, die letztere aber dem sinus des jeweiligen Terrainwinkels proportional, und die Aenderungen desselben werden durch ein Pendel angezeigt. Verschieden ist jedoch die Art und Weise, wie jede Aenderung der Pendellage zur gleichzeitigen Modificirung der Bewegung des Papierstreifens und Zeichenstiftes benützt wird; da diese das Charakteristische des Instrumentes ist, gehen wir auf sie zunächst ein.

Auf einer continuirlich rotirenden Achse befinde sich ein Zahnrad, aus welchem einige aufeinanderfolgende Zähne entfernt sind, so daß also zwischen zwei Zähnen eine größere Lücke gebildet ist. In dieses Rad greife ein zweites mit voller Zähnezahl; die Bewegung des letzteren

wird nothwendig eine intermittirende sein müssen und der von ihm zurückgelegte Weg nur dem gezahnten Theil des Umfanges des treibenden Rades gleichkommen, wenn dieses selbst eine ganze Umdrehung gemacht hat. Verhält sich nun bei letzterem der ganze Umfang zum gezahnten Theil desselben wie die Länge einer schiefen Ebene zur Länge ihrer Basis, so wird sich als solche der vom getriebenen Rade zurückgelegte Weg darstellen, sobald das treibende Rad die Länge der schiefen Bahn durchlaufen hat. Ebenso kann man die Wahl derart treffen, daß das erwähnte Verhältniß gleichkommt dem zwischen Länge und Höhe einer schiefen Ebene, in welchem Falle das getriebene Rad die Höhe derselben anzeigt, sobald das treibende ihre Länge zurücklegt.

Denkt man sich nun mehrere Räder von gleichem Durchmesser und gleicher Theilung aneinander gereiht, von denen das erste volle Zähnezahl hat, die nächsten aber allmälig größer werdende Lücken in vorgedachter Weise erhalten haben, bis endlich das letzte Rad gar keine Zähne besitzt, so repräsentiren diese einen Cylinder, welcher an einer Stelle vollständig, an der entgegengesetzten gar nicht und in den zwischenliegenden Orten nur theilweise gezahnt erscheint. Bringt man dann das Gesetz, nach welchem die Zu- oder Abnahme der gezahnten Umfangstheile erfolgt, in Einklang mit dem Gesetz der Aenderung der cosinuse, resp. sinuse der Winkel von 0 bis 90°, so wird ein Zahnrad von möglichst geringer Breite, welches auf dem Cylinder eine seiner Längsachse entsprechende Verschiebung erhalten kann, bei einer Umdrehung des letzteren eine Theilbewegung ausführen, welche je nach seiner momentanen Lage dem cosinus, resp. sinus des bezüglichen Winkels proportional sein muß. Läßt man nun den Cylinder auf einer schiefen Ebene rollen, und macht man gleichzeitig die Stellung des getriebenen Rades in geeigneter Weise von der Lage eines Pendels abhängig, so ist sofort klar, daß man auf diese Weise zur Darstellung der Horizontal-, beziehungsweise Verticalprojection (dem cosinus oder sinus entsprechend) der schiefen Bahn gelangen kann; aus der gleichzeitigen Combination der beiden ergibt sich dann die Darstellung der schiefen Bahn selbst.

Nach dem Gesagten und unter der ferneren Vorausschickung, daß Obermaier den gezahnten Cylinder „Gradrolle", das von demselben getriebene Rädchen aber „Vermittelungsrad" nennt, gelangen wir mit Beziehung auf die Fig. 16 bis 18 zur detailirten Beschreibung des Instrumentes.

Dasselbe ruht auf einem zweirädrigen Karren, dessen hinteres Rad seine Bewegung von der Achse O durch die Kegelräder 1 bis 4 zunächst auf die „Gradrolle" A überträgt; die Rotation von A theilt sich durch

das „Vermittelungsrad" a dem Stirnrad 8 mit, dessen Zahnbreite gleich der Länge der „Gradrolle" ist, und von der Achse des letzteren durch die Kegelräder 9 und 10 der Schraube ohne Ende 11. Diese greift in das Wurmrad 12, welches auf der Achse des Cylinders C sitzt, um welchen sich ein auf die Rollen d und e gewickelter Papierstreifen legt; derselbe wickelt sich bei der Bewegung von C von einer der beiden letzteren ab, auf der anderen aber auf, wobei er durch Gewichte, welche an den Rollen f und h hängen, in Spannung erhalten wird; statt der Gewichte kann auch eine Galle'sche Kette die drei Rollen umspannen.

Die Bewegung der Achse O theilt sich ferner durch die Kegelräder 1, 2, 5 bis 7 den „Gradrollen" B D und von einer derselben dem „Vermittelungsrade" b mit. Dieses steht mit dem breiten Stirnrade 13, letzteres mit dem Rade 14 in Eingriff, auf dessen mit Schraubengewinde versehener Achse die Mutter 15 sitzt, welche den Zeichenstift E trägt; die Längsbewegung desselben erfolgt parallel zur Längsachse des Cylinders D, also senkrecht zur Bewegungsrichtung des Papierstreifens.

Die Stellung der „Vermittelungsräder" a und b auf den zugehörigen „Gradrollen" ist nun auf folgende Weise vom Terrainwinkel (oder der damit zusammenfallenden Pendellage) abhängig gemacht. Das in Spitzen aufgehängte und durch die Rolle o geführte Pendel P trägt an seinem oberen Ende das gezahnte Segment 16, welches bei jeder Aenderung der Pendellage die durch das Prisma p geführte Zahnstange z und damit gleichzeitig die „Vermittelungsräder" a und b verschiebt, da diese ihre Lagerung in mit der Zahnstange fest verbundenen Gabeln finden.

Die „Gradrolle" A ist in der Mitte voll gezahnt, die Zahnbreiten nehmen symmetrisch gegen beide Enden im Sinne der cosinuse ab, die von A abgeleitete Bewegung des Papierstreifens muß also dem cosinus des Terrainwinkels proportional sein. Die „Gradrollen" B und D dagegen sind an den äußeren Enden voll gezahnt, während die Abnahme der Zahnbreiten im Sinne der sinuse gegen die Mitte zu gleichmäßig erfolgt; die von B und D aus auf den Zeichenstift übertragene Bewegung muß also dem sinus des Terrainwinkels entsprechen. Da überdies die den Winkeln von 90 bis 0° genügende Rolle B und die den Winkeln von 0 bis 90° entsprechende Rolle D in Folge der Anordnung der Kegelräder 6 und 7, auf deren Achsen sie sitzen (Fig. 18), entgegengesetzte Drehung erhalten, so wird der Zeichenstift bei steigendem Terrain sich in anderem Sinne bewegen als bei fallendem, und es sind somit alle Bedingungen erfüllt, welche zur Wiedergabe des Profils nothwendig gestellt sind.

Bei größeren und plötzlichen Aenderungen des Terrainwinkels oder in Folge von Stößen würde das Pendel P in Oscillationen gerathen; obwohl nun bei der raschen Aufeinanderfolge derselben im positivem und negativem Sinne das Pendel das arithmetische Mittel, also den richtigen Terrainwinkel anzeigen wird, ist es doch wünschenswerth, diese Schwingungen auf ein Minimum zu reduciren. Dies erzielt Obermaier dadurch, daß er ein zweites Pendel Q (Fig. 17) anordnet, welches an einem Querstück zwei das Pendel P umgreifende Federn m und n trägt, gleichzeitig aber die wirksame Länge des letzteren durch das Gewicht g verkürzt, so daß es kürzere Schwingungsdauer hat als Q. Bei eintretenden Oscillationen stößt P soweit an die Federn m und n, wodurch es sehr bald zur Ruhe gebracht wird.

Bezüglich der Karrenconstruction sei nur erwähnt, daß die beiden Räder in gesonderten eisernen Rahmen sitzen, welche je eine horizontal liegende Scheibe tragen; die gemeinschaftliche verticale Achse der letzteren stellt eine drehbare Kuppelung der Rahmen her, was mit Rücksicht auf Wendungen der Trace nöthig ist. Bei geradlinigen Strecken wird die Drehbarkeit mittels eines zweiten durch die Scheiben gesteckten Kuppelungsbolzens aufgehoben.

Um nun die Functionirung des Apparates zu beleuchten, so sei zunächst seine Bewegung auf horizontalem Terrain vorausgesetzt. Die „Vermittelungsräder" befinden sich hierbei in der Mittellage, a also auf dem vollgezahnten Theil der „Gradrolle" A, seine Bewegung kommt daher dem ganzen Umfange der „Gradrolle" gleich ($\cos 0 = 1$); b dagegen befindet sich zwischen B und D, steht also außer Eingriff und kann deshalb keine Bewegung auf den Zeichenstift übertragen ($\sin 0 = 0$). Der Stift beschreibt somit eine Gerade, parallel zur Bewegungsrichtung des Papierstreifens. Wäre dagegen der Terrainwinkel 90°, so befänden sich die „Vermittelungsräder" an den Enden der „Gradrollen"; a und mit ihm der Papierstreifen wäre somit in Ruhe ($\cos 90 = 0$), während sich auf b der ganze Umfang einer der beiden „Gradrollen" B oder D übertragen würde ($\sin 90 = 1$). Der Stift müßte dann eine Gerade senkrecht zur Bewegungsrichtung des Papierstreifens beschreiben. Ebenso ist die Bewegung von Stift und Papier bei jedem anderen Terrainwinkel leicht abzusehen; es mag jedoch bemerkt werden, daß die vom Stift in diesem Falle beschriebene Linie der intermittirenden Bewegung der „Vermittelungsräder" wegen kleine Brechungen aufweisen wird, die sich jedoch mit Rücksicht auf den kleinen Maßstab des gelieferten Profilbildes (1 : 1000) und die großen Uebersetzungen zwischen den „Vermittelungsrädern" und Papier und Stift kaum bemerkbar machen.

Mit dem Apparat kann man Profile von 6000 bis 10.000 Meter Länge ohne Unterbrechung aufnehmen; bemerkenswerthe Stellen können durch einen Druck auf den hierzu besonders eingerichteten Schreibstift markirt werden. Zur Controle des gelieferten Profils ist ein Zählwerk angebracht, welches den zurückgelegten Weg anzeigt; ein zweites Zählwerk registrirt den vom Schreibstift zurückgelegten Weg, wodurch es ermöglicht ist, größere Höhen zu messen, als es die Papierbreite gestattet. Die Zählwerke können überdies mit einem Glockensignalapparat in Verbindung gesetzt werden, um den Führer des Profilographen auf die erfolgte Zurücklegung bestimmter Längen- oder Höhendimensionen aufmerksam zu machen.

Beim Vergleich des vorbeschriebenen Profilographen von Obermaier und desjenigen von Marian ergibt sich, daß ersterer nicht nur den Vorzug größerer Einfachheit, sondern auch den der größeren Solidität für sich in Anspruch nehmen darf. Unbedingte Sicherheit in der Bewegung des Papierstreifens und Zeichenstiftes ist vor allem erforderlich, und diese ist gerade beim Marian'schen Apparat in Frage gestellt, da bei letzterem diese Bewegungen von Frictionsscheiben abgeleitet werden, welche durch Stöße — und solchen ist ja der Apparat beständig ausgesetzt — nur zu leicht in ihrer Thätigkeit beeinträchtigt werden können. Der Zahnrädermechanismus Obermaier's dagegen gewährt diese Sicherheit jedenfalls in vollem Maße. Selbst der größeren Empfindlichkeit des Marian'schen Profilographen darf kaum besondere Wichtigkeit beigelegt werden, da die Genauigkeit, mit welcher das Pendel die Terrainwinkel zu reproduciren im Stande ist, niemals mit der außerordentlichen Empfindlichkeit der übrigen Theile gleichen Schritt halten kann. Der Obermaier'sche Profilograph (welcher in Bayern am 31. December 1873 patentirt wurde) gibt die Längen bis auf $^1/_5$ Procent genau an, die Genauigkeit der Höhen dagegen wächst mit den Neigungswinkeln des Terrains. Die Ausführung des Instrumentes hat der Mechaniker C. Schuckert in Nürnberg übernommen. Hausenblas.

Diopterboussole von Davis und Sohn in Derby.

Nach Engineer, December 1874 S. 500

Mit einer Abbildung auf Taf. V [d/3].

Das Instrument ist so einfach, daß nur wenige Worte zur Erläuterung genügen werden. A ist eine am Rande mit Theilung versehene

Platte, die fest auf einem Stative und mit Hilfe von zwei Libellen horizontal gestellt werden kann. Auf der Platte A drehbar ist die Boussole angebracht, welche um eine horizontale Achse drehbar die Diopter trägt. Höhenwinkel werden am Halbkreis O, welcher mit den Dioptern fest verbunden ist, mittels eines Senkels abgelesen. Ein Nonius an der äußeren Compaßfläche gestattet die Azimuthe an der Theilung A auf 3 Minuten genau abzulesen. Die Azimuthe werden doppelt abgelesen: an der Theilung A und durch die Compaßtheilung mittels der Magnetnadel; es ist so eine Controle der Beobachtungen möglich, da die zweifach erhaltenen Azimuthwinkel übereinstimmen müssen. Eine Veränderung in der Stellung des Instrumentes wird sofort sich anzeigen.

Im Iron (December 1874 S. 713) findet sich ein ähnliches Instrument. Dasselbe besteht aus einer um eine verticale Achse drehbaren Boussole. Ueber dieser ist ein verticaler Halbkreis angebracht, welcher die Theilung zu den Höhenwinkeln trägt. Die Einrichtung der Diopter ist ganz so wie bei dem hier abgebildeten Instrumente.

Lyall's Drahtwebstuhl.

Mit Abbildungen auf Taf. V [b/3].

Der Webstuhl von J. Lyall in New-York, der bereits in diesem Journal (1869 194 99) beschrieben ist, wird neuerdings auch für Drahtweberei angewendet. Die wesentliche Abweichung des Lyall'schen Stuhles von anderen Constructionen besteht darin, daß die Schütze nicht durch das Fach geschleudert, sondern durch einen unterhalb der ausgespannten Kette hinlaufenden Wagen a (Fig. 20) unausgesetzt hin und her geschoben wird. Die Bewegung dieses Wagens erfolgt zunächst durch eine Kurbel b, deren Stange c auf einen aufrechten Hebel d wirkt; am oberen Hebelende befindet sich ein Getriebe, welches auf einer gekrümmten Zahnstange ee hin und her läuft, dabei sich also wechselsweise nach rechts oder links dreht und auf einer an ihr befindlichen Trommel die vom Schützenwagen aus nach rechts und links und über Leitrollen gehenden Seile f zum Zwecke der Schützenbewegung auf- und abwickelt. An sich würde die Kurbel der Schütze dadurch schon eine solche Bewegung geben, daß sie zuerst langsamer aus der Ruhe in eine schnellere Bewegung und aus dieser wieder gegen das Ende ihres Laufes hin nach und nach in Ruhe versetzt wird. Diese ungleichförmige Bewegung wird nun noch dadurch etwas abgeändert, daß die Kurbelstange mit ihrem Ende nicht fest an

einem Punkt des Hebels aufgehängt ist, sondern in einem Schlitz desselben gleitet und der betreffende Stangenzapfen am unteren Ende einer senkrecht über dem Hebeldrehungspunkte aufgehängten Lenkerstange g gleichzeitig mit angehängt ist. Da das untere Lenkerstangenende bei dem Hin- und Hergange einen Bogen beschreibt, muß demnach das Kurbelstangenende zu Anfang und zu Ende des Hubes an einem größeren Hebelarm und in der Mitte an einem kleineren Hebelarm auf den aufrechten Hebel wirken, und es wird dadurch die Schützenbewegung dahin modificirt, daß in der Hubmitte die Geschwindigkeit noch mehr gesteigert, zum Anfang und zu Ende noch mehr abgemindert wird, als es die einfache Kurbelbewegung thun würde.

Diese Bewegungsweise soll es nun ermöglichen, daß der als Schußfaden zu verwebende Draht sich genügend regelmäßig von seiner Spule abwickelt, was er in Folge seiner Steifigkeit bei einer gewöhnlichen Schützenbewegung nicht thun würde.

Eine andere Vorrichtung, welche sich bei einem Drahtwebstuhle als nöthig erweist und von Lyall angebracht ist, besteht aus einem Finger h (Fig. 21 und 22), welcher sich nach jedem Schuß unmittelbar neben der Sahlleiste des gewebten Stoffes vor den Schußfaden (nach der Lade zu) hinstellt oder einsticht, so daß beim nächsten Schuß der Draht sich um diesen Finger herumlegen muß und so ein unnöthiges Anstrengen der Eckkettendrähte vermieden wird. Dieser Finger (ziemlich ähnlich dem Schönherr'schen Schußwächter; 1873 210 241) befindet sich an dem längeren Arm eines horizontalen Hebelchens, auf dessen kürzeren Arm wieder ein Winkelhebel i wirkt; die Drehpunkte beider Hebel sind auf einer am Brustbaum parallel zur Kettenrichtung verschiebbar aufgelagerten und durch eine Feder m gegen die Lade zu vorwärts gedrückten Stange l angebracht, und auf den herabhängenden Arm des Winkelhebels i wirkt gleichfalls eine Feder n. Demgemäß hat das Hebelchen ein Bestreben, den Finger stets niederzuhalten zum Einstechen. Hat der eben eingetragene Schußfaden sich um den Finger herumgeschlungen und wird er von der Lade angeschlagen, so kann der Finger horizontal (wegen der Verschiebbarkeit der Drehbolzenstange) erst etwas zurückweichen; dann aber stößt ein Vorsprung der Lade an den herabhängenden Winkelhebelarm, hebt dadurch den Finger aus der Schlinge aus, und da jetzt die Drehbolzenstange wieder in Folge der Federwirkung vorschnellen kann, wird, wenn die zurückgehende Lade dann den Winkelhebel wieder losläßt, der Finger auch vor dem zuletzt eingeschossenen Faden einstechen.

Ein solcher Stuhl soll in London in der Fabrik von Powis, James, Western und Comp. im Gange sein; die Production wird

bei 9 Fuß engl. Stoffbreite auf 50 bis 120 Quadratfuß pro Stunde angegeben. Es sollen die Lyall'schen Stühle überhaupt (für die verschiedensten Arten der Weberei) in Amerika sehr verbreitet sein; es ist uns indessen nicht bekannt, ob sie auch in Deutschland Eingang gefunden haben. (Nach dem Engineer, December 1874 S. 469, durch die deutsche Industriezeitung, 1875 S. 32.)

Verunreinigung der Gewässer durch Ausflüsse von Tuchfabriken; von Prof. Dr. Landolt und Prof. Dr. Stahlschmidt in Aachen. *

Nach den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen, 1874 S. 314.

Mit Abbildungen auf Taf. V [a/3.4].

A. Abfallwässer der Wollwäschereien.

In der Müllendorf'schen Wäscherei in Verviers, welche unmittelbar an dem Flusse liegt, kommt die rohe Wolle zuerst in trichterförmige eiserne Gefäße, welche oben circa 1 Meter und unten 0,6 Meter im Durchmesser besitzen und circa 1,6 M. hoch sind. Der Boden der Gefäße ist durchlöchert und so stark gewählt, daß die Wolle fest eingedrückt werden kann. In diesen Gefäßen wird die Wolle einfach mit warmem Wasser übergossen, welches, dieselbe von oben nach unten durchdringend, den löslichen Schweiß, d. h. die Kaliseife, auflöst und unten als braune Brühe abfließt, die dann sofort in gewöhnlichen Abdampfpfannen so weit eingedampft wird, daß sie beim Erkalten eine schmierseifenähnliche Masse bildet, welche an Potaschenfabriken abgegeben und in denselben durch Verbrennen rc. auf Potasche verarbeitet wird. Die so weit gereinigte Wolle gelangt nun in die Leviathans (mehrfache Wollwaschmaschinen; 1869 191 118. 1874 212 20) wird in denselben mit verdünnter Potaschenlauge gewaschen und schließlich mit reinem Wasser gespült. Sämmtliche

---

* Unter Zusendung eines Schreibens der königl. Regierung zu Frankfurt a. O. vom 6. December 1872, sowie eines Berichtes der technischen Deputation für Gewerbe vom 31. März 1873 sind die Verfasser von dem hohen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten beauftragt worden, über diejenigen Hilfsmittel Auskunft zu geben, welche in Verviers und Aachen angewendet werden, um die in den Tuchfabriken und Wollwäschereien abfallenden Fabrikwässer unschädlich zu machen, mit der ferneren Weisung, sich gutachtlich über die von der königl. Regierung in Frankfurt a. O. aufgeworfene Frage zu äußern.

Waschwässer fließen unbenützt in die Vesder ab in Folge einer dazu ertheilten Concession bei Anlage des Werkes.

In der neu eingerichteten Fabrik von Mehlen in Verviers, welche ebenfalls unmittelbar am Flußwege liegt, wird die Wolle zuerst in ovalen eisernen Kästen, welche einen Siebboden haben, mit verdünnter Potaschenlösung unter Dampfzuleitung kurze Zeit unter Umrühren eingeweicht, dann, zwischen Walzen sehr stark ausgepreßt, den Wasch- und Spülmaschinen übergeben. Unter zeitweiligem Zusatz von frischer Potaschenlösung kommt frische rohe Wolle in die Entschweißungskästen, und zwar so oft hintereinander, bis die Lauge eine bestimmte Concentration angenommen hat und nunmehr geeignet ist, ohne erhebliche Kosten durch Abdampfen concentrirt zu werden. Zu dem Ende wird zunächst die Lauge durch einen Hahn abgelassen und alsdann die erdigen Materien, Sand und dergl., welche sich zwischen den beiden Böden abgelagert haben, entfernt, um hierauf die Operation von neuem zu beginnen. Die braune Schweißlösung, welche die ganze Menge der zugesetzten Potasche enthält, wird in eigens construirten Pfannen auf die Weise eingedampft, daß mit Hilfe eines Ventilators die von dem Roste der Feuerung kommenden heißen Verbrennungsgase mehrere Male nach einander durch die Lauge gesaugt werden. Die Besichtigung dieser patentirten Abdampfpfannen, welche nach dem Principe der Woulf'schen Flaschen eingerichtet sein werden, wurde nicht gestattet. Die aus den Leviathans kommenden Waschwässer gelangen, da die Fabrik die Erlaubniß nicht erhalten hat, solche in den Fluß abfließen zu lassen, in gemauerte Bassins und werden daselbst mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, wodurch die noch vorhandene Kaliseife unter Abscheidung von Fettsäuren, welche von den übrigen Unreinigkeiten zu einer schmierigen Masse aufgenommen werden, zersetzt wird, unter Bildung von schwefelsaurem Kali, welches in dem Wasser gelöst bleibt. Nachdem die Flüssigkeit sich auf diese Weise geklärt hat, wird sie in die Vesder abgelassen, der schmierige Rückstand jedoch merkwürdiger Weise, wohl wegen seines Kaligehaltes, als Dünger verkauft. Die bei diesem Processe verwendete Säure stammt von der Carbonisation der Wolle her — einem Processe, der jetzt allgemein zum Entfernen der Kletten angewendet wird. (Vergl. 1874 **213** 65.)

In der Streichgarnspinnerei von Bockmühl in Düsseldorf wird die rohe Wolle gleich mit Seifenlauge auf die beschriebene Weise eingeweicht, dann zwischen Walzen ausgedrückt und hierauf gewaschen. Die braune Schweißflüssigkeit wird aber hier nicht direct eingedampft, sondern in großen eisernen Pfannen von 1,5 M. Tiefe mit Schwefelsäure versetzt und erwärmt. Dadurch wird die Kaliseife der Wolle sowohl,

als auch die zum Waschen der Wolle zugesetzte Seife unter Abscheidung der Fettsäuren zersetzt, welche letzteren sich oben ansammeln und abgeschöpft werden. Die wässerige Lauge, welche sauer reagirt, wird in Schlinggruben abgelassen. Die resultirenden schmutzigen Fettsäuren werden in großen Kastenpressen von den mechanischen Unreinigkeiten befreit und bilden alsdann eine hellchocoladenfarbige dickflüssige Masse, welche verkauft wird. Man benützt dieselbe zu Wagenschmiere und statt Degras zum Fetten des gewöhnlichen Leders. Dieselben auf Stearinsäure, resp. feste Fettsäure mit Hilfe der Destillation zu verarbeiten, ist nicht lohnend, da die Ausbeute an festen Säuren nur durchschnittlich 10 Proc. beträgt.

Das Verfahren in der Wollwäscherei des Commercienrathes Waldthausen in Essen ist dem beschriebenen ähnlich; man wäscht die Wolle jedoch nicht mit Seife, sondern mit Sodalösung, und zersetzt das resultirende Schweißwasser mit Schwefelsäure und Salzsäure. Das abgeschiedene Fett, welches gerade in der Neuzeit schwer verkäuflich ist, wird dann, wie beschrieben, gereinigt.

Die Wollwäscherei von Watteau und Comp. in Antwerpen liegt unterhalb Antwerpen in unmittelbarer Nähe der Schelde und ist also in der glücklichen Lage, diejenigen Waschwässer, welche nicht verarbeitet werden sollen, in dieselbe abzulassen. Das Waschen der Wolle geschieht in schon erwähnter Weise mit Potasche und Seife. Die concentrirten Waschwässer werden in Pfannen eingedampft und die resultirende eingedickte Masse schließlich in gewöhnlichen Flammöfen zum Trocknen gebracht und in diesen calcinirt. Die rückständige rohe Potasche wird zum Theil wieder zur Wollwäsche gebraucht und der überschüssige Theil als rohe Potasche in den Handel gebracht. Wie hieraus hervorgeht, unterscheidet sich die Zugutemachung der Waschwässer in dieser Fabrik in nichts von derjenigen der Wäscherei von Mehlen in Verviers, und kann hinsichtlich der neuen Einrichtung und der vortrefflichen Apparate, welche wir in Brügge bei G. Fernau und Comp. gefunden haben, nicht in Vergleich gezogen werden. In dieser Fabrik, deren Besichtigung uns ausnahmsweise von dem Besitzer auf das eingehendste gestattet wurde, fanden wir zu unserer Befriedigung auch den früher schon genannten Abdampfofen, welcher uns jedoch in Verviers, wie wir dieses erwähnten, nicht gezeigt wurde.

In der Wollwäscherei von G. Fernau und Comp. in Brügge wird die rohe Wolle in fünf eisernen Ständern von circa 1,5 Meter Höhe und 0,6 M. unterem und 1 M. oberem Durchmesser auf die Weise ausgelaugt, daß die wässerigen Lösungen von einem Apparate zum anderen übersteigen können, wodurch stets eine ganz concentrirte Lauge

erhalten wird. Die ausgelaugte Wolle wird nun noch mit Potaschenlösung und Kaliseife gewaschen und nachher mit Wasser gespült. Während man das Spülwasser fließen läßt, gelangen sämmtliche concentrirte sowohl wie verdünnte Laugen in große unterirdische Bassins, um aus diesen durch Pumpen in die Abdampfapparate befördert zu werden. Die erste Lauge, welche in Auslauge-Apparaten gewonnen wird, setzt nach kurzer Zeit den der Wolle mechanisch anhaftenden unlöslichen Schmutz ab, welcher durch Kescher ausgeschöpft und als Dünger verkauft wird.

Das Zugutemachen der Laugen geschieht nun in zwei nebeneinander gebauten Flammöfen, welche durch die Skizzen in Fig. 23 und 24 [a/3.4] veranschaulicht werden.

Die Laugen gelangen zunächst durch das Zuflußrohr d in den links gelegenen Flammofen, dessen Abdampfraum durch die Zunge g in zwei Theile A und B getheilt ist. Die Zunge g geht so tief herunter, daß sie 10 Cm. tief in die Lauge eintaucht, wodurch die von der Feuerung F kommenden heißen Feuergase gezwungen werden, die Lauge zu durchstreichen — vorausgesetzt, daß der Exhaustor E, welcher 2 M. hoch ist und 0,3 M. Weite hat, in Thätigkeit gesetzt wird. Von B gelangen die Feuergase mit den Wasserdämpfen durch a,a,a in den Canal C und aus diesem in den senkrechten, circa 0,6 M. weiten Canal D, in welchen oben das Saugrohr des Exhaustors einmündet.* Nachdem in AB die Lauge bis zur dünnen Syrupconsistenz eingedickt ist, wird sie nach dem Calcinirofen H gebracht und in diesem bis zur vollständigen Trockene abgedampft; die Gase und Dämpfe gelangen durch b, b, b zu einer nahe gelegenen Esse F'. Nachdem aus der Masse in H sämmtliches Wasser entfernt ist, fängt dieselbe des hohen Fettgehaltes wegen an zu brennen, weshalb von diesem Zeitpunkte ab die dadurch entwickelten heißen Verbrennungsgase durch i nach AB geleitet und daselbst in Gesellschaft mit den Feuerungsgasen zum Abdampfen der dünnen Laugen gebraucht werden. Hört nun schließlich in H die Verbrennung auf, so wird die glühende Masse durch q, q entfernt und in einen viereckigen gemauerten Behälter gebracht, in welchem sie drei Wochen liegen bleibt und während dieser Zeit vollständig ausglimmt. Im ausgebrannten Zustande sieht sie wie hart gewordener Mörtel aus und bildet so die rohe Potasche, welche theilweise in der Fabrik wieder zur Wäsche benützt, der übrige Theil aber verkauft wird. (Vergl. 1874 **214** 174.)

Obgleich uns zu Anfang der Eintritt in die Fabrik verweigert wurde,

---

* Das Princip dieses Ofens stimmt vollkommen mit dem von V. Werotte patentirten Siedeapparat (Eindampfofen) mit directer Verwendung der Feuergase überein (vergl. 1872 **212** 196). D. R. v. D. p. J.

so erklärte sich Hr. **Fernau** doch später, als er überzeugt war, daß wir im höheren Auftrage gekommen waren, sogar bereit, auf etwaige Anfragen der betreffenden Industriellen diesen mit Rath und Zeichnungen seiner Anlage behilflich sein zu wollen. Nach seinen Mittheilungen würde sich seine Methode der Eindampfung von Waschwässern nicht für jede kleine Tuchfabrik rentiren, wohl aber, wenn sich mehrere Tuchfabrikanten zu einer gemeinschaftlichen Anlage vereinigten. Die **Fernau'schen** Einrichtungen, welche auf täglich 8000 bis 10.000 Kilogrm. Wolle basiren, kosten in runder Summe 24.000 Mark und liefern nicht allein Potasche für die eigene Wäsche, sondern auch noch ein sehr erhebliches Plus für den Verkauf — besonders dann, wenn Buenos-Ayres- und Montevideo-Wollen verarbeitet werden. Die besprochene Anlage hat sich nach der Aussage des Besitzers binnen einem halben Jahre bezahlt gemacht. Auf uns hat die ganze Einrichtung einen sehr günstigen Eindruck hervorgebracht, so daß wir nicht anstehen, dieselbe als eine gemeinschaftliche Einrichtung kleineren Fabrikanten zu empfehlen, wobei wir noch besonders hervorheben, daß das Waschen der Wolle mit Potasche, wie es bei diesem Verfahren geschieht, nach allgemeinem Dafürhalten der hiesigen großen Wollwäscher demjenigen mit Soda vorzuziehen ist.

B. Abfallwässer der Tuchfabriken.

Hierher gehören die Walkwässer und die ersten Spülwässer, welche außer Seife sämmtliche lösliche Substanzen enthalten, die bei der Färberei und Weberei den Tuchen einverleibt und von diesen nicht in unlöslicher Form, z. B. als Farbstoffe zurückgehalten sind; außerdem sind denselben noch mechanisch Wollfasern beigemengt. Je nach der Farbe der gewalkten Tuche sind auch die Walkwässer mehr oder weniger gefärbt, von hellgrau bis blauschwarz. Wenn dieselben längere Zeit sich selbst überlassen bleiben, so reagiren sie sauer, und es tritt unter Zersetzung derselben ein höchst unangenehmer Geruch, vornehmlich nach Schwefelwasserstoff auf. (Vergl. 1874 **211** 205.)

Der Verfahrungsweisen, welche in der Aachener Gegend angewendet werden, um die Walkwasser zu Gute zu machen, sind zwei. Man kann sie zweckmäßig bezeichnen als:

1. das Säurefahren und 2. das Kalkverfahren.

Das Säureverfahren, der Einfachheit wegen wohl am meisten angewendet, wird von den Tuchfabrikanten selbst nicht ausgeübt, vielmehr ist die Verwerthung der Wässer in die Hände besonderer Stearinsäurefabrikanten gelegt, welche die in den Tuchfabriken vorläufig abgeschiedenen Massen in besonderen Etablissements weiter verarbeiten. Bei diesem

Processe wird das Walkwasser in den Tuchfabriken in Fässern, hölzernen Kästen von verschiedener, aber immerhin geringer Größe aufgefangen und durch Schwefelsäure zersetzt. Die abgeschiedene, schwarze, sehr verunreinigte Wollfasern einschließende Fettsäurenmasse wird abgeschöpft und in Fässern nach den Stearinsäurefabriken gefahren; die schmutzige, salzhaltige Flüssigkeit jedoch in den Fluß abgelassen. In den Stearinsäurefabriken wird die Fettmasse zunächst abgepreßt, wodurch Wollhaare und dergl. zurückbleiben und hierauf in eisernen Blasen durch directes Feuer unter Beihilfe von überhitztem Wasserdampf der Destillation unterworfen, wodurch ein Gemenge von Oleïnsäure und festen Fettsäuren erhalten wird. Dasselbe wird durch kaltes und nachheriges warmes Pressen in Oleïnsäure und feste Fettsäuren geschieden, welche letztere direct zum Kerzengießen verwendet werden.

Das Kalkverfahren, welches schon vielfach zur Ausführung gekommen ist, jedoch scheinbar ohne besonderen Erfolg, beruht auf der Unlöslichkeit der Kalkseife und demnach in der Zersetzung der Seifenwässer durch Aetzkalk oder Chlorcalcium. Dasselbe ist hier in Aachen von dem Fabrikanten Schwamborn zuerst und zwar mit großem Erfolg ohne nennenswerthe Kosten eingeführt worden und erfreut sich einer stets wachsenden Aufnahme. Die Schwierigkeit der Ausführung lag anfangs in der Trennung der Kalkseife von der Flüssigkeit und in der Ueberführung der nassen Kalkseife in ein trockenes verwerthbares Product; beides ist jetzt auf einfache Weise erreicht. Die Walkwässer fließen in der Schwamborn'schen Fabrik zunächst in ein gemauertes Sammelbassin von 250 Kubikmeter Inhalt, welches durchschnittlich alle 14 Tage gefüllt ist. Aus diesem Behälter wird die Flüssigkeit durch eine Abflußrinne in ein tiefer gelegenes, gleich großes Bassin abgelassen; gleichzeitig aber aus einer Bütte die nöthige Kalkmilch in Form eines dünnen Strahles in die Abflußrinnen zugegeben. Der Boden des Zersetzungsbehälters ist aus drei Lagen Ziegelsteinen gebildet, von denen die unterste flach liegt, die mittlere auf die hohe Kante gestellt und die oberste wieder flach gelegt ist. Die beiden unteren Lagen Ziegelsteine sind durch einfaches Aneinanderlegen der Steine gebildet, die obere Lage jedoch ist mit gewöhnlichem Mörtel gemauert. In der einen Ecke des Zersetzungsbassins ist eine mit Löchern versehene Breterwand a (Fig. 25 und 26 [a/3]) angebracht, deren Oeffnungen zu Anfang mit Holzstöpseln verschlossen sind, welche in dem Maße, als später die Kalkseife sich aus der klaren Flüssigkeit absetzt, von oben nach unten entfernt werden, wodurch letztere durch b in einen Canal abfließt. (Vergl. dagegen 1873 207 463.)

Durch das Einströmenlassen der Kalkmilch in das in einem dicken

Strahl abfließende Walkwasser findet eine innige Mischung der beiden Flüssigkeiten und dadurch eine momentane Abscheidung der Kalkseife statt, welche sich so rasch absetzt, daß schon nach zwei Stunden die klare Lauge aus der oberen Oeffnung abgelassen werden kann. Nach ein paar Tagen ist schließlich ein fester Schlamm auf dem Boden zurückgeblieben, der durch Eintrocknen, ähnlich dem nassen Thone, unzählige feine Risse bekommt, welche sich stetig erweitern und der nassen Kalkseife Gelegenheit darbieten, die zurückgehaltene Lauge in diese abfließen zu lassen, von wo aus dieselbe von dem porösen Boden des Behälters aufgenommen und entfernt wird. Die zurückgebliebene nasse Kalkseife wird jetzt ausgestochen und unter einem Dache auf Bretergestellen getrocknet. In diesem Zustande stellt sie eine schieferartige, mehr oder weniger feste Masse dar, welche sich mit dem Messer gut schneiden und eben so leicht zerkleinern läßt. Die Zusammensetzung derselben ist natürlich verschieden je nach der angewendeten Kalkmenge und je nach der Menge der mechanisch beigemengten und der aufgelösten fremden Körper. Zwei von uns ausgeführte Analysen der Kalkseife, welche zu verschiedenen Zeiten erhalten wurden, gaben folgende Zahlen:

	I.	II.
Wasser	3,11	22,60
Kalk- und Eisenoxyd . . .	18,47	
Fettsäure	71,96	61,02
Haare, Schmutz, Farbstoffe ꝛc.	6,46	16,30
	100,00	99,92

Aus den Analysen geht zunächst hervor, daß der Gehalt an Fettsäure bedeutend schwankt, hervorgerufen durch den sehr wechselnden Gehalt an Haaren, Schmutz, Farbstoff ꝛc.; dann aber auch folgt daraus, daß die Kalkseife im Momente der Entstehung befähigt ist, ein überraschend großes Quantum suspendirter Körper einzuschließen und mit abzuscheiden. Der ganze Proceß hat in dem äußeren Ansehen viele Aehnlichkeit mit dem Scheiden des Rübensaftes durch Kalk, und hat die große Wirksamkeit der gebildeten Kalkseife zur Zeit Basset Veranlassung gegeben, Natronseife zum Präcipitiren des Kalkes und der Stickstoffkörper ꝛc. in dem Rübensafte vorzuschlagen. Man kann in der That dem Walkwasser noch große Mengen von Farbstoff und unlöslicher Körper in Suspension beifügen und erreicht doch eine vollständige Klärung des Wassers.

Die Kalkseife wird in Aachen an Privat-Gasanstalten pro 100 Kilogramm zu 18 Mark verkauft. Im Gemenge mit Steinkohlen wird daraus ein vorzügliches Leuchtgas erzielt, welches fast nicht gereinigt zu

werden braucht. Sicherlich wirkt hier der gebundene und überschüssige Kalk der Seife schon reinigend in den Gasgeneratoren, insofern er sich mit dem Schwefel der Steinkohlen verbindet. Wird die Kalkseife mit Salzsäure zersetzt, hierauf mit Aether oder Schwefelkohlenstoff behandelt und alsdann abfiltrirt, so bleiben nach dem Verdampfen der Lösungsmittel die Fettsäuren in einem Zustande zurück, welcher eine sofortige Verwendung derselben zur Seifenfabrikation gestatten wird. Unseres Erachtens würde die Wiedergewinnung der Fettsäure mit Hilfe des Schwefelkohlenstoffes um so weniger Schwierigkeiten bieten, als dieses Lösungsmittel ganz in derselben Weise zur Extraction von Oelsamen 2c. schon längere Zeit in Gebrauch ist.

Es unterliegt nun gar keinem Zweifel, daß auch die Wollschweißwässer nach dem Kalkverfahren zu Gute, resp. unschädlich, gemacht werden können, und daß es sich für diejenigen Tuchfabriken, welche die rohen Wollen selbst waschen, empfiehlt, die Schweißwässer gleichzeitig mit den Walkwässern zu verarbeiten.

Was nun die Frage betrifft, welchem Verfahren der Verarbeitung der Wässer der Vorzug gebührt, dem Säure- oder dem Kalkverfahren, so müssen wir ganz entschieden, gestützt auf die Versuche im Großen, dann auch in Betreff der Einrichtungen, dem Kalkverfahren das Wort reden.

Bei dem Säureverfahren werden zwar die Fettsäuren abgeschieden, allein man muß hier nach Aussage der Praktiker einen Ueberschuß von Schwefelsäure anwenden und das ganze Quantum der Flüssigkeit durch directen Dampf erhitzen, wodurch dasselbe kostspielig wird. Dabei werden die organischen Körper, welche sich in Suspension befinden, nur zum geringen Theil entfernt, die gelösten Substanzen, wie Farbstoff, Metallsalze 2c. bleiben ganz in den wässerigen Flüssigkeiten. Lohnend ist diese Gewinnungsmethode jedoch immer noch, indem z. B. der Reingewinn in der Bockmühl'schen Fabrik sich auf etwa 2500 bis 3000 Mark pro Jahr beziffert.

Einfacher, lohnender und dem Zweck vollständig entsprechend ist das Kalkverfahren; man scheidet ohne erhebliche Gewinnungskosten die schmutzigen Laugen in ein werthvolles Product und in eine klare alkalische Lauge, welche einer ferneren Zersetzung nicht mehr unterworfen ist und daher zu einer Entwickelung schädlicher Gase nicht mehr Veranlassung geben kann. Die Gewinnungskosten der Kalkseife abgerechnet, werden in der Schwamborn'schen Fabrik in runder Zahl 30 Proc. des Werthes der gebrauchten Seife wieder gewonnen. Es ist dieses ein Factum, das in jeder Beziehung befriedigen muß, und welches klar darlegt,

daß die Methode überall angewendet zu werden verdient. Zur Ausführung derselben brauchen die Sammel- und Präcipitationsbehälter nicht von der Größe der beschriebenen zu sein; man kann vielmehr dieselben kleiner machen und den Proceß dafür öfters ausführen. Die Abscheidung der Kalkseife geht, wie schon bemerkt, schnell von statten, und ebenso rasch erfolgt die Klärung der Lauge.

In denjenigen Fabriken, in welchen die Wolle gewaschen und gefärbt wird, oder mit denen eine Stückfärberei verbunden ist, können alle Abflußwässer mit den Walkwässern vermischt und dann durch Kalk gefällt werden.

Die Abflußwässer aus den Färbereien werden in der Gegend von Aachen nicht gereinigt, man läßt sie vielmehr direct in die Flüsse laufen. Versuche, welche wir mit Wurmwasser angestellt haben, ergaben, daß zwar durch Kalkzusatz unter Klärung des Wassers ein Niederschlag entsteht, welcher die Oxyde der gelösten Metallsalze enthält, daß aber auf der anderen Seite dieser Niederschlag sich nur sehr langsam absetzt, wodurch diese Methode für die Praxis unausführbar sein wird.

Die Fabrikation von Kalisalpeter; von Dr. S. Pick in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. V [c.d/1—4].

Seit der Publication Lunge's über die englische Salpeterfabrikation (vergl. 1866 **182** 385) ist nichts Ausführlicheres über diese Fabrikation veröffentlicht worden. Es dürfte daher die Beschreibung der, der Gesellschaft „Kalusz" gehörigen, von mir eingerichteten Salpeterfabrik in Simmering bei Wien nicht am unrechten Platze sein — um so weniger, als die der Gesellschaft „Swesda" gehörige Salpeterfabrik bei St. Petersburg genau nach demselben Plane und die von G. Verzyll und Comp. in Louvain nach denselben Principien eingerichtet ist, und ich ferner am Schlusse bisher noch nicht veröffentlichte Betriebsberichte folgen lasse. Die Simmeringer Fabrik ist für eine Jahresproduction von 2.500.000 Kilogrm. eingerichtet.

I. Rohmaterial.

Die Fabrik verarbeitet Kaluszer und Staßfurter Chlorkalium von nicht unter 80 Proc. Gehalt. Das Chlorkalium von Kalusz ist sehr rein und völlig frei von Magnesiasalzen; auch verarbeitet es sich besser, weil es nur schwach calcinirt ist, während Staßfurter Waare oft feste Brocken enthält, welche sich nur schwer zersetzen.

Der Chilisalpeter enthält in seiner schlechtesten Qualität 93 Proc. salpetersaures Natron; gewöhnlich ist der garantirte Gehalt von 95 Proc. reichlich vorhanden. Zu seiner Aufbewahrung dient ein asphaltirtes Magazin, welches nach einer Seite hin einen Fall von 1 : 100 hat. Hier befindet sich eine ebenfalls asphaltirte Rinne, welche in einen versenkten Bottich ausmündet, der zur Sammlung der besonders im Winter vom Chilisalpeter reichlich abtropfenden Lauge dient. Die vom Salpeter entleerten Säcke, welche noch etwa 1 bis 1½ Kilogrm. pro Sack enthalten, werden in Bottichen, die nach Art des Shanks'schen Apparates mit einander verbunden sind, ausgewaschen; je 4 Stück derselben bilden eine Batterie. Sobald die Lauge, welche stark braun gefärbt ist, 42° B. (1,41 spec. Gewicht) zeigt, geht sie in die Fabrikation. Die Säcke sind nach dem Auswaschen in trockenem Zustande sehr leicht brennbar.

II. Die Fabrikation.

Dieselbe ist derart geordnet, daß die Flüssigkeiten so viel als möglich von selbst ihren Weg nehmen. Es stehen demnach am höchsten die Reservoirs für sämmtliche Laugen und für Wasser, etwas tiefer folgen die Löse- und Raffinir-, zugleich Abdampf-Gefäße, dann folgen die Salzfilter, die Krystallisationspfannen, die Bassins für Laugen, aus welchen dieselben mittels Pumpen in die hochstehenden Laugenreservoirs gehoben werden; diese Bassins liegen bereits in der Erde. Der Krystallisationsraum ist asphaltirt, so daß etwa verspritzte Lauge leicht gesammelt werden kann.

Die Zersetzung des Chlorkaliums und Chilisalpeters erfolgt in schmiedeisernen runden Gefäßen von 2½ Meter Durchmesser und 2 M. Höhe, (Fig. 27 [c/2]). Sie sind durch einen starken gußeisernen, aus drei zusammengeschraubten Segmenten bestehenden Deckel geschlossen. Eine in demselben angebrachte, mit einem Deckel verschließbare Mannlochöffnung dient zum Einbringen des Rohmateriales und der Lauge. Aus einer zweiten Oeffnung wird durch ein 16 Centim. weites Rohr der sich entwickelnde Dampf abgeleitet und unter den Doppelboden des Mutterlaugen-Reservoirs geführt. Durch die Mitte des Deckels geht die aufrecht stehende Welle des Rührwerkes, welches selbst aus drei auf denselben festgekeilten horizontalen Armen besteht. Zum Erhitzen dient eine aus 3½ Millim. starkem Kupfer gefertigte, 6 Centim. weite Schlange, welche in 8 Windungen ziemlich dicht an der Wand herumläuft und 10 Quadratmeter Heizfläche repräsentirt. Die Flanschen derselben sind mit Sieb und Mennige oder mit Kupferplatten gedichtet; Kautschuk-, Pappe- und Bleidichtungen sind nur von kurzer Haltbarkeit. Zum Ab-

lassen der Lösungen sammt dem ausgeschiedenen Kochsalz dient ein Hahn von 10 Centim. Oeffnung, welcher mittels eines kleinen, dicht am Wirbel angebrachten Dampfhahnes ausgeblasen werden kann. Außerdem münden am Boden des Apparates an den zwei Endpunkten eines Durchmessers zwei nach derselben Richtung ausströmende, 3 Centim. weite, offene Dampfröhren, welche dazu dienen, nach Beendigung der Operation die letzten Reste Salz und Flüssigkeit hinauszublasen, ferner beim Steckenbleiben des Rührwerkes (z. B. in Folge zu schnellen Eintragens der Rohmaterialien) dazu behilflich zu sein, dasselbe wieder in Gang zu setzen; auch kann man durch sie bei etwaiger Reparatur der Heizschlange Lösungen mit directem Dampf machen. Diese Lösegefäße dienen gleichzeitig zum Abdampfen der Laugen und ist der Gang der Operation folgender.

Die Apparate werden mit Lauge gefüllt und dieselbe unter stetem Nachfüllen bis zur Concentration von 50° B. (1,53 spec. Gewicht) eingedampft. Während dieser Zeit findet starke Ausscheidung von Kochsalz statt und fängt auch die Lauge, sobald sie concentrirter wird, stark zu schäumen an; doch ist dies durch Hinzugeben von etwas Oel leicht zu beseitigen. Hat die Lauge ungefähr obige Concentration erreicht, und ist sie bis zum Niveau der ersten oder zweiten Schlange gesunken, so erfolgt die Zersetzung. Das Rohmaterial wird mit Hilfe eines Fahrstuhles in eisernen Kippwagen zu der Höhe der Apparate hinaufgezogen und durch die Mannlöcher in dieselben entleert, zuerst der Chilisalpeter, dann das Chlorkalium. Das Eintragen muß allmälig geschehen, weil zu schnelles das Rührwerk zum Stehen bringt. Es gelangen 3000 bis 3500 Kilogrm. Chilisalpeter und das entsprechende Quantum Chlorkalium in einer Operation zur Zersetzung. Nach dem Einbringen des Rohmateriales läßt man noch 1/2 Stunde kochen; dann wird der ganze Inhalt der Apparate durch den Ablaßhahn in die zu jedem Löseapparate gehörigen Salzfilter abgelassen. Diese sind viereckige, schmiedeiserne Gefäße, 2 1/2 Meter im Quadrat und 1,6 Meter hoch (Fig. 28 [c/3]). Am tiefsten Punkte befindet sich ein 8 Centim. weiter Hahn, welcher gleich dem Ablaßhahn der Lösegefäße mit einem Dampfhahn versehen ist. Etwa 10 Centim. von dem Boden entfernt, sind an den Wänden eiserne Winkel angenietet, auf denen ein doppelter hölzerner, durchlöcherter, mit einer Filterleinwand überspannter Boden ruht. In den durch die beiden Böden gebildeten Zwischenraum führt ein Dampfrohr, um die Filter vor dem Gebrauch anzuwärmen und die Waschwässer heiß zu machen. In diesen Salzfiltern bleibt die Lösung 2 bis 3 Stunden stehen; das Salz setzt sich zu Boden, und die Lösung fließt ganz klar in die Krystallisations-

gefäße ab; sie hat dann eine Dichte von etwa 56° B. (1,63 spec. Gew.) und eine Temperatur von 95°.

Das in den Filtern zurückgebliebene Salz, welches noch 12 bis 20 Proc. Salpeter KNO_3 (KO,NO_5) enthält, wird folgendermaßen behandelt.

Das Salz aus dem Filter nach dem Ablaufen der Lösung enthält z. B. 12,1 Proc. KO,NO_5 und 3,3 Proc. Wasser.

Es wird zunächst aus dem unterdeß wiederum mit Mutterlauge gefüllten und angeheizten Löseapparate mit Lauge überdeckt und dieselbe nach kurzer Zeit abgelassen. Sie fließt 48 bis 50° B. (1,50 bis 1,53 spec. Gew.) stark ab und gelangt gleich der Lösung selbst in die Krystallisationsgefäße.

In 100 Volumtheilen der Lösung von 51° B. bei 95° sind enthalten 82,8 Proc. KO,NO_5 (KNO_3).

Das Salz enthält nach dem Waschen mit starker Lauge noch 6 bis 8 Proc. Salpeter, in einem Falle z. B. 6,6 Proc. KO,NO_5 und 7,8 Proc. Wasser.

Zum nächsten Waschen dienen diejenigen Laugen, welche bei den früheren Operationen des Salzwaschens mit Wasser entstanden sind. Diese Laugen werden in einem Behälter gesammelt, welcher in derselben Höhe wie das Mutterlaugenreservoir steht; durch das Reservoir geht in einem Kupferrohr von 16 Centim. der in der Maschine verbrauchte Dampf, welcher die Laugen auf etwa 80° vorwärmt; es findet dadurch sogar eine nicht unbedeutende Verdampfung und Ausscheidung von Kochsalz statt. Zur Sammlung in diesem Reservoir gelangen sämmtliche mit Kochsalz gesättigte und schwach salpeterhaltige Laugen, welche 25 bis 30° B. (1,21 bis 1,26 spec. Gew.) zeigen. Mit diesen Laugen wird das Salz in der Regel zweimal gewaschen; beim zweiten Male zeigen sie beim Ablaufen 35° B. (1,32 spec. Gew.). Sie gelangen gleich den Mutterlaugen zur Verdampfung.

In 100 Volumtheilen sind enthalten:

		1	2	
KO,NO_5	$= KNO_3$	9,7	6,85	G. Th.
$NaCl$	$= NaCl$	36,2	32,64	„
NaO,SO_3	$= Na_2SO_4$	—	0,73	„
$MgCl$	$= MgCl_2$	—	0,71	„

1) Lauge 32° B. (1,283 spec. Gew.) bei 75°;

2) „ spec. Gew. 1,263 bei 19°.

Das Salz nach dem Waschen mit schwacher Lauge enthält noch 4,5 Proc. Salpeter.

Diese letzten Reste von Salpeter werden durch ein- oder zweimaliges Decken mit heißem Wasser entfernt; die dadurch entstehenden Laugen,

von denen die erste gewöhnlich 28 bis 30° B. (1,24 bis 1,26 spec. Gew.), die zweite 25° B. (1,21 spec. Gew.) hat, werden in dem oben beschriebenen Reservoir gesammelt. Nachdem die Decklauge mit 25° B. abgelaufen ist, wird das zurückbleibende Salz auf der einen Seite höher aufgeschichtet, damit die noch vorhandene Flüssigkeit besser abläuft; das trockene Salz wird dann aus dem Filter entleert, während der noch zurückbleibende, nur unbedeutende, nasse Rest die nächste Operation mitmacht. Das fertige Salz enthält noch 0,6 bis 0,9 Proc. KO,NO_5, z. B. 0,76 Proc. Salpeter und 6,5 Proc. Wasser.

Es wird in einem gleich dem für Chilisalpeter bestimmten asphaltirten Magazin aufbewahrt, wobei es noch große Mengen Flüssigkeit entläßt, welche sich in dem eingegrabenen Reservoir sammeln und wegen ihres hohen Gehaltes an KO,NO_5 zur Verarbeitung gelangen, so daß man von dem durch Waschen aus dem Salz nicht entfernten Salpeter noch einen beträchtlichen Theil gewinnt.

		1	2	3	4	5
KO,NO_5	$= KNO_3$	7,15	12,9	13,4	0,31	1,8
HO	$= H_2O$	—	—	—	1,77	11,4
$NaCl$	$= NaCl$	31,53	31,7	30,6	—	—
$MgCl$	$= MgCl_2$	1,46	2,4	1,8	—	—

1) Lauge vom lagernden Salz ablaufend, von 1,262 spec. Gew. bei 19°; 2) und 3) desgleichen von 1,295 spec. Gew. bei 17,5°; 4) abgelagertes Salz; 5) Salz aus der untersten Schicht nach längerem Lagern.

Die Lösung des Chlorkaliums und Chilisalpeters, oder jetzt nach beendigter Zersetzung richtiger des Kalisalpeters, fließt also durch schmiedeiserne halbrunde Rinnen, welche mit Schiebern versehen sind und einen Umfang von 32 Centim. haben, in die Krystallisationsgefäße. Diese sind sämmtlich mit mechanischen Rührvorrichtungen von zweifacher Construction versehen, und sind zum Theil rund, zum Theil viereckig. Die letzteren, früher zu anderen Zwecken verwendeten Reservoirs, deren Dimensionen zwischen 2,5 und 3,8 Meter Breite, 3,2 und 7,5 Meter Länge bei 0,8 Meter Höhe schwanken, haben sogenannte Pendelrührwerke, Fig. 29 [d/4]. Dieselben bestehen aus senkrechten hölzernen Stangen, welche am oberen Ende in einem Lager beweglich sind, während am unteren etwa 500 Millim. breite und 250 Millim. starke Klötze, deren Verticaldurchschnitt ein nach oben zulaufendes Parallelopipedon ist und die nur wenige Centimeter in die zu rührende Flüssigkeit eintauchen, befestigt sind. Sie werden durch eine gemeinsame Welle in Bewegung gesetzt, so daß sie in der Minute etwa 12 Schwingungen mit geringem Ausschlage machen. Sie haben den Vorzug vor den Rührwerken der runden Krystallisationsgefäße, daß sie nur wenig Kraft beanspruchen; hingegen erfordern sie

noch eine Bedienung (für sämmtliche Gefäße 1 Mann), um den sich an den Seitenwänden ansetzenden Salpeter zu entfernen. Auch ist es unvermeidlich, daß sich auf dem Boden, wo dieses Entfernen eben nicht möglich ist, von ausgeschiedenem Salpeter feste Krusten bilden, welche die Mutterlauge nicht gehen lassen.

Die runden Krystallisationspfannen sind schmiedeiserne Gefäße von 4,1 Meter Durchmesser und 0,870 Meter Höhe, deren Boden mit versenkten Nieten befestigt ist (Fig. 30 [d/4]). Als Rührwerk dient ein, an einer aufrecht stehenden Welle befestigter, horizontaler eiserner Rechen, welcher sich an derselben mittels eines Hebelwerkes etwa 600 Millim. hoch aufziehen läßt. Die 60 Millim. breiten und 20 Millim. starken, unten schaufelförmig zugehenden Zähne des Rechens sind an demselben mit Schrauben befestigt und derart versetzt, daß die auf der einen Seite — von der verticalen Welle aus — befindlichen die von den Zähnen der anderen Seite gelassenen Zwischenräume bestreichen. Ist das Krystallisationsgefäß bis auf etwa 250 Millim. gefüllt, so wird das Rührwerk in Bewegung gesetzt. In dem Maße, in welchem die Abkühlung und Krystallisation erfolgt, wird es mit Hilfe des oben erwähnten Hebelwerkes während des Ganges in die Höhe gezogen, weil sonst zu viel Kraft in Anspruch genommen würde. Diese Rührwerke wirken außerordentlich gut, indem sie sehr schnell auskühlen (eine Pfanne, welche etwa 7000 Kilogrm. Rohsalpeter liefert, erfordert selbst im Sommer zur vollständigen Abkühlung 30 bis 36 Stunden) und äußerst feines Krystallpulver liefern.

Nach dem Erkalten wird die Mutterlauge abgelassen; sie fließt durch gußeiserne, mittels Flanschen verbundene Rinnen in ein tiefer liegendes eisernes Reservoir, aus welchen sie durch eine Pumpe in das auf dem höchsten Punkte stehende Reservoir für die zum Abdampfen und Lösen bestimmten Laugen gehoben wird. Dieses Reservoir wird nicht allein durch die beim Abdampfen aus den Lösegefäßen entweichenden Dämpfe, wie erwähnt, vorgewärmt, sondern auch durch den in der Maschine verbrauchten Dampf, welcher bereits die zum Salzwaschen dienenden Laugen passirt hat.

Die kalte Mutterlauge soll eigentlich nur 35° B. (1,32 spec. Gew.) haben; gewöhnlich jedoch zeigt sie besonders im Sommer 37 bis 38°. Dies rührt daher, daß sich das im Staßfurter Chlorkalium enthaltene Chlormagnesium in der Mutterlauge ansammelt und deren Dichte erhöht, dann aber auch daher, daß man einen kleinen Ueberschuß von Chilisalpeter anwendet, weil dadurch die Zersetzung leichter vor sich geht.

100 Volumtheile enthalten:

		1	2	3	
KO,NO_5	$= KNO_3$	29,40	25,5	26,4	G. Th.
$NaCl$	$= NaCl$	25,72	14,2	17,18	„
NaO,SO_3	$= Na_2SO_4$	1,32	1,06	1,81	„
$MgCl$	$= MgCl_2$	2,10	6,2	8,19	„
NaO,NO_5	$= NaNO_3$	—	19,6	7,19	„
NaJ	$= NaJ$	—	—	0,76	„

Mutterlaugen: 1) von 1,348 spec. Gew. bei 19°; 2) von 1,395 spec. Gew. bei 17,5°; 3) Lauge, durch welche etwa 5.000.000 Kilogrm. Chilisalpeter gegangen waren.

Der aus den Lösungen krystallisirende Rohsalpeter enthält noch beträchtliche Mengen von Chlornatrium, von denen er durch Waschen befreit werden muß, bevor er zur Raffination gelangt.

		Rohsalpeter 1	2	
$NaCl$	$= NaCl$	8,8	7,54	Proc.
$MgCl$	$= MgCl_2$	0,68	0,41	„
Wasser		4,4	3,40	„

Zu diesem Zweck wird er zunächst, wie dies auch beim Salz geschieht, auf einer Seite höher aufgeschichtet, um die Mutterlauge so viel als möglich ablaufen zu lassen; dann wird er wieder flach ausgebreitet und in den runden Pfannen mittels des Rührwerkes, in den viereckigen mit Schaufeln gewaschen und zwar in denjenigen Laugen, welche vom Decken des raffinirten Salpeters herrühren und die ebenfalls in einem Reservoir gesammelt werden.

In 100 Volumtheilen Decklaugen von raffinirtem Salpeter: 1) spec. Gew. 1,091 bei 17,5°; 2) spec. Gew. 1,090 bei 12°; 3) spec. Gew. 1,076 bei 7° sind enthalten:

		1	2	3
KO,NO_5	$= KNO_3$	15,62	—	—
$NaCl$	$= NaCl$	0,039	2,76	0,012
$MgCl$	$= MgCl_2$	Spuren	0,21	Spuren.

Nach dem Waschen enthält der Rohsalpeter noch 0,8 bis 2 Proc. Kochsalz, während das specifische Gewicht der Lauge auf 26 bis 28° B. steigt.

In 100 Volumtheilen Lauge nach dem Waschen des Rohsalpeters von 26° B. (1,22 spec. Gew.) bei 12° sind enthalten:

$NaCl$	$= NaCl$	11,8	G. Th.
$MgCl$	$= MgCl_2$	1,68	„

(Schluß folgt.)

Ueber die neuesten Fortschritte in der Soda- und Chlorkalk-Industrie in England; von Dr. Georg Lunge (South-Shields).

(Nachtrag zu S. 161 des vorhergehenden Heftes. *)

1. Zur nassen Verhüttung der Pyrit-Rückstände.

Nach Gibb (bis jetzt unpublicirte Angaben) betrug die Gesammtmenge der im Jahre 1866 nach England eingeführten Menge von kupferhaltigen Pyriten aus Spanien und Portugal 180.000 Tonnen, im J. 1874 jedoch 500.000 Tonnen, welche 350.000 Tonnen Rückstände ergeben. Die Pyrite aus den drei größten Gruben enthalten sämmtlich 47—49 Proc. Schwefel, und im Durchschnitt:

	Kupfer Proc.	Silber (Unzen per Tonne)
Rio Tinto . . .	3,80	1,20
Tharsis	3,50	0,75
San Domingos .	3,70	0,75

Folgendes sind Durchschnitts-Analysen der Erze nach dem Abrösten, so wie sie aus den Schwefelsäurefabriken an die Kupferhütten gelangen, mit Zuziehung des Erzes von Ytteröen in Norwegen.

	Rio Tinto	Tharsis	San Domingos	Ytteröen
Kupfer } berechnet als $Cu_2Fe_2S_4$ . . .	1,65	1,50	1,55	1,01
Eisen . . .	3,64	3,23	3,76	3,33
Schwefel . . .	3,53	3,15	3,62	3,10
Kupferoxyd	2,75	2,56	2,70	0,39
Zinkoxyd	2,02	0,55	0,47	6,46
Bleioxyd	0,47	0,70	0,84	0,06
Silber	0,0037	0,0023	0,0028	—
Cobaltoxyd	0,007	0,032	0,033	—
Wismuthoxyd	0,013	0,010	0,013	—
Kalk	0,20	0,25	0,28	2,30
Eisenoxyd	77,40	77,00	78,15	68,06
Schwefelsäure (SO_3)	6,10	5,25	5,80	6,56
Arsensäure	0,24	0,17	0,25	0,05
Unlöslicher Rückstand	1,45	5,85	1,85	8,74
	99,47	100,26	99,32	100,06

* S. 150 Z. 7 v. u. lies statt „Chlormagnesium“ „Chlormangan.“

Die zur chlorirenden Röstung benützten Oefen theilen sich in folgende Classen:

1. Offene Flammöfen von gewöhnlicher Art — die älteste Form, nur noch in zwei oder drei kleinen Hütten gebräuchlich.

2. Flammöfen mit rotirendem Herd (Gibb u. Gelstharp's mechanischer Ofen, von mir beschrieben in diesem Journal, 1872 **204** 294). Diese Oefen stehen in einer der größten Hütten, der Bede Metal Company zu Hebburn-on-Tyne, im Gebrauch und sind wohl als die besten zu betrachten, aber theuer in der Anlage.

3. Muffelöfen. Gebräuchlich in allen Fabriken der großen Tharsis Sulphur and Copper Company. Für sie wird das Verdienst in Anspruch genommen, gegnerischerseits aber geläugnet, daß sie die beste Regulirung der Röstung ermöglichen. Dem steht übrigens auch ein Mehrverbrauch an Kohlen gegenüber (das $1\frac{1}{2}$ bis 2fache der übrigen Oefen.)

4. Combinirte Oefen mit oberschlächtiger Flamme, welche jedoch durch ein bis zur Hälfte des Arbeitsraumes durchgehendes Schutzgewölbe für diese Distanz von directer Berührung mit der Charge abgehalten ist. Angewendet (neben Nr. 2) in den Bede Metal Works und von mir beschrieben in diesem Journal, 1872 **204** 293. Es ist jedoch dort übersehen worden anzugeben, daß die Flamme unter der (aus Thonplatten bestehenden) Sohle zurückkehrt und diese somit auch von unten heizt.

5. Combinirte Oefen, wobei die Flamme eines Gasgenerators erst unterhalb der Ofensohle und dann über dieselbe, aber in directem Contact mit der Charge (nicht in Art einer Muffel) geführt wird. Diese Oefen sind in Lancashire meist gebräuchlich.

Die Art der Calcinirung läßt sich aus den folgenden Analysen des Röstproductes aus den drei wichtigsten Ofenarten beurtheilen.

	Gasöfen		Muffelöfen		Mechan. Oefen	
	Proc. =	Proc. Cu	Proc. =	Proc. Cu	Proc. =	Proc. Cu
Kupferchlorid . .	4,03 =	1,90	4,25 =	2,00	6,70 =	3,15
Kupferchlorür . .	0,32 =	0,20	0,35 =	0,21	0,32 =	0,25
Kupferoxyd . .	1,26 =	1,00	0,88 =	0,70		
Chlornatrium . .	2,50	—	34,0	—	0,90	—
Natriumsulfat . .	13,18	—	47,40	—	14,03	—
Unlösl. Kupfer .	—	0,15	—	0,12	—	0,13
		3,25		3,03		3,53

Ganz sichere Vergleichsresultate lassen sich jedoch hieraus nicht ziehen, weil die der Verarbeitung unterzogenen Erze in den verschiedenen Oefen verschieden waren.

Folgendes ist die Durchschnittsanalyse zweier als typisch anzusehender Sorten von Purple Ore (Rückstand vom Auslaugen des Kupfers 2c.):

Eisenoxyd	90,61		95,10	
= Eisen		63,42		66,57
Kupfer	0,15		0,18	
Schwefel	0,08		0,07	
Phosphor	—		—	
Bleisulfat	1,46		1,29	
Calciumsulfat	0,37		0,49	
Natriumsulfat	0,37		0,29	
Natriumchlorid	0,28		} 2,13	
Unlösl. Rückstand	6,30			
	99,62		99,55	

Nachstehend die Durchschnittszusammensetzung des aus den Lösungen präcipitirten Kupferniederschlages:

	Eisenschwamm	Gefällt mit schwerem Brucheisen	Gefällt mit leichtem Brucheisen
Kupfer	67,50	72,50	67,50
Arsenik	0,137	0,306	0,100
Silber	0,011	0,046	0,066
Blei	1,30	2,60	1,74
Eisenoxyd	5,15	4,41	7,56
Kohle	5,10	—	—
Kieselsäure	3,20	—	—

Trotz der entgegenstehenden Behauptungen von Bischof und von Down gelingt es nicht, die Niederschlagung von Arsen zugleich mit dem Kupfer zu verhindern.

Durchschnitts-Analysen a) von Kupfer aus der nassen Verhüttung, b) von English Copper, gewonnen durch den alten Schmelzproceß.

	a I	a II	b I BS	b II „tough“
Silber	0,022	0,016	0,035	0,047 Proc.
Arsen	0,030	0,170	0,105	0,090
Antimon	—	Spur	0,010	Spur
Wismuth	0,006	0,019	0,035	0,130
Blei	—	0,002	—	—

2. Zur Entsilberung nach Gibb (1874 214 466).

Gehalt der Kupferlösungen:

	Kupfer per Liter	Silber per Tonne Kupfer
Vor dem Behandeln mit Schwefelwasserstoff	20,1 Grm.	18,00 Unzen
Nach demselben	18,1 „	2,95 „
Gehalt des Schwefelwasserstoff-Niederschlages	1,3 „	220,00 „

Zusammensetzung des schließlich erhaltenen Chlorsilberrückstandes (vom Fällen mit Kalk und Auswaschen mit Wasser und Schwefelsäure; 1874 **214** 470).

Silber	8,77
Bleioxyd	28,66
Kupferoxyd	3,75
Eisenoxyd	2,61
Kalk	13,67
Schwefelsäure (SO_3)	31,72
Chlor	4,70
Wasser	4,20
Unlösl. Rückstand	1,40
	99,48

3. Zur Verarbeitung von Pyrit-Schlich (1874 **214** 470).

Ueber den Mac Dougal'schen Ofen habe ich bestimmt gehört (wie ich dies gleich anfangs befürchtet hatte), daß in demselben eine ganz unverhältnißmäßige Menge Flugstaub entsteht. Die Erfinder wenden deshalb einen nassen Waschapparat an, wobei das Gas einen wenn auch geringen Wasserdruck zu überwinden hat; dies läßt sich freilich, bei der Anwendung von gepreßter Luft, leicht bewerkstelligen, kühlt aber natürlich das Gas so sehr, daß der Apparat überhaupt mit einem Glover'schen Thurme gar nicht verbunden werden kann.

South-Shields, 30. Januar 1875.

Ueber das Wesen des Chlorkalkes und dessen freiwillige Zersetzung; von Carl Opl, Chemiker in der Hruschauer Sodafabrik.

I. Zur Constitution des Chlorkalkes.

Ueber die Zusammensetzung des Chlorkalkes sind in letzterer Zeit in diesem Journale mehrere Abhandlungen erschienen, worin der bleichenden Verbindung des Chlorkalkes die empirische Formel $CaOCl_2$ *($CaOCl$)* gegeben wird. Von der früheren Auffassung, daß der Chlorkalk eine Verbindung der Formel $CaO.Cl_2O + CaCl_2$ *($CaO,ClO + CaCl$)* sei, ist man für das trockene Pulver allgemein zurück gekommen, und nur noch für die wässerige Lösung findet diese Formel in Richter und Juncker ihre Vertheidiger. (S. 1874 **211** 38.) Diese nehmen an, daß beim Lösen in Wasser eine Spaltung der Verbindung eintritt, da unterchlorige Säure entwickelt wird, wenn man eine verdünnte, filtrirte Chlorkalklösung mit

nur so viel Säure (Schwefelsäure, Phosphorsäure) versetzt, daß noch nicht alles Hypochlorit zersetzt wird. Die Entwickelung von Cl_2O ist in diesem Falle offenbar das Product der Einwirkung des durch die zugesetzte Säure entwickelten Chlores auf den noch unangegriffenen Chlorkalk nach der Reaction, die schon J. Kolb (1868 **187** 55) nachgewiesen hat, nämlich: $CaOCl_2 + Cl_2 = CaCl_2 + Cl_2O$.

Die Annahme von J. Kolb, daß zur Constitution des Bleichkalkes außer der Verbindung $CaOCl_2$ noch H_2CaO_2 und Wasser gehören, haben bezüglich des gebundenen Kalkhydrates Göpner (1873 **209** 204) sowie Richter und Juncker zu widerlegen gesucht.

Göpner erklärt das Vorkommen des Kalkhydrates in jedem Bleichkalke durch die von Chlorcalcium bewirkten Umhüllung der einzelnen Kalkhydrat-Partikelchen, so daß dieselben für das Chlorgas unzugänglich werden, und Richter und Juncker schreiben das Vorhandensein von unangegriffenem Kalkhydrat der Wasser entziehenden Kraft der gebildeten Verbindung $CaOCl_2$ zu, welche alles freies Wasser absorbirt, und ohne freies Wasser das Chlorgas nicht auf Kalkhydrat einwirkt. Die weitere Annahme J. Kolb's, daß zur Constitution des Chlorkalkes ein Molecül Wasser gehört, hat Göpner damit widerlegt, daß er Chlorkalk mit weniger als $^1/_4$ Molecül Wasser darstellte; ebenso zeigt (in Göpner's Abhandlung) Wilms' Analyse eines Chlorkalkes mit 10 Proc. Wasser, daß die Verbindung $CaOCl_2$ weniger als ein Molecül Wasser enthält. Auch die Versuche von Tschigianjang; welcher beim Darüberleiten von trockenem Chlorgas über trockenes Kalkhydrat Chlorkalk herstellte, wobei 1 bis 2 Proc. Wasser frei wurden, bezeugen dasselbe.

Ein Chlorkalk von der Zusammensetzung:

Cl	= 38,77	Proc.
Gebundenes CaO	= 30,58	"
Freies CaO	= 14,58	"
HO ꝛc.	= 16,07	"
	100,00	Proc.

wurde 3 Tage unter einer gut schließenden Glasglocke über concentrirte Schwefelsäure bei gewöhnlicher Zimmertemperatur aufbewahrt. Er verlor am 1. Tage 4,8, am 2. Tage 4,0 und am 3. Tage 1,2 — im Ganzen also 10,0 Proc. des Gewichtes und hatte folgende Zusammensetzung angenommen:

Cl	= 38,70	Proc.
Gebundenes CaO	= 30,52	"
Freies CaO	= 21,33	"
HO ꝛc.	= 9,45	"
	100,00	Proc.

Der Verlust bestand demnach aus 3,94 Proc. Chlor und 6,06 Proc. Wasser; der Chlorkalk hielt weniger Wasser zurück, als der Formel $CaOCl_2.H_2O$ entsprechen würde. Hierbei war jedoch schon eine Zersetzung eingetreten; während der Gehalt an Wasser abnahm, stieg der Gehalt an freiem CaO nahezu um dieselbe Größe. Versuche, dem Chlorkalk alles Wasser zu entziehen, scheitern, da schon früher Zersetzung eintritt. Mischt man trockenes neutrales Chlorcalcium mit trockenem Chlorkalk, so tritt alsbald Chlorentwickelung auf, wie folgende Versuche zeigten.

1) 10 Grm. Chlorkalk von 106° mit 5 Grm. trockenem Chlorcalcium gemischt; desgleichen

2) 10 Grm. Chlorkalk mit 10 Grm. Chlorcalcium und

3) 10 Grm. Chlorkalk ohne jede Beimischung

wurden an einem dunklen, trockenen Orte zwei Tage lang stehen gelassen. Probe 1 hatte nach dieser Zeit noch 84°, Probe 2 nur 43,1°, während Probe 3 unverändert 106° zeigte. Eine concentrirte Chlorcalciumlösung, die bei gewöhnlicher Temperatur nicht krystallisirt, entwickelt mit Chlorkalk kein Chlorgas; bei einer stärkeren, die beim Erkalten krystallisirte, war schon der Geruch nach freiem Chlor bemerkbar.

Diese Versuche beweisen, daß es nicht gelingt, dem Chlorkalk alles Wasser ohne Zersetzung desselben zu entziehen. Die oben mitgetheilte Thatsache, daß mit abnehmendem Wassergehalte eines Chlorkalkes dessen Calciumoxydgehalt wächst, erhellt noch mehr aus folgenden Versuchen.

In ein ca. 158 Mm. hohes, 79 Mm. weites Glas wurde 105 Mm. hoch eine Schichte Kalkhydrat von der Zusammensetzung

CaO = 73,67 Proc.
Wasser ꝛc. = 26,33 „

wie solches bei der Chlorfabrikation verwendet wird, gegeben und darauf durch Wasser gewaschenes Chlorgas geleitet. Das Absorptionsgefäß wurde mit Wasser von etwa 18° gekühlt. In dem Maße, als Chlorgas einströmte, sah man das Vordringen der Chlorkalkschichte; in den ersten 12 Stunden wurde eine Schichte von 42,8 Mm., in den zweiten 12 Stunden 40,6 Mm. bei gleichbleibendem Chlorstrome gebildet, so daß kein bedeutender Unterschied in der Durchdringlichkeit einer stärkeren oder schwächeren Kalkschichte bemerkbar wurde. Von diesem Chlorkalk wurden nun folgende Proben analysirt.

1.	Probe,	oberste Schichte	13 Mm. von oben.
2.	„	folgende „	von 13—26 Mm.
3.	„	„	„ 26—53 „
4.	„	„	„ 53—79 „
5.	„	„	83—105 „

Von der zweiten Schichte wurden außerdem noch zwei Proben genommen — die eine vom Rande des Glases, die andere aus der Mitte. Die Analyse erstreckte sich auf die Bestimmung des wirksamen Chlores und des freien Kalkhydrates; unter der Angabe H_2O sind auch alle Verunreinigungen des Kalkhydrates als SiO_2, CO_2, Fe_2O_3 rc. mit inbegriffen. Zum besseren Vergleiche sind die Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt.

Chlorkalk-Schichten.	Wirksames Cl	Gebundenes CaO	Freies CaO	H_2O	Berechnet auf 100 Th. $CaOCl_2$			H_2O auf das angewendete Kalkhydrat berechnet.
					CaO	H_2O	Summe beider.	
I	39,23	30,94	8,27	21,56	11,8	30,7	42,5	40,7
Rand II	42,26	33,33	6,07	18,34	8,1	24,3	32,4	34,4
Mitte II	42,04	33,16	11,33	13,47	15,1	17,9	33,0	22,4
III	42,60	33,60	8,78	15,02	11,5	19,7	31,2	26,2
IV	40,13	31,65	13,92	14,30	19,2	19,9	39,1	23,0
V	1,83	1,44	71,90	24,83	—	—	—	25,1

Bei Vergleichung dieser Analysen ergibt sich zuerst die wechselnde Zusammensetzung des erzeugten Chlorkalkes in verschiedenen Schichten; der Wassergehalt ist in den oberen und Rand-Schichten bedeutend größer als in den unteren und inneren Schichten. Da das Kalkhydrat von gleichem Wassergehalt angewendet wurde, so hat also eine Wanderung stattgefunden. Durch die bei der Chloraufnahme entwickelte Wärme verdampfte das Wasser aus den inneren Schichten und wurde von den oberen und Rand-Schichten, als kältere Schichten, wieder condensirt. Mit dem zunehmenden Wassergehalte sehen wir nun das stetige Abnehmen des freien Kalkhydrates, so daß wir bei einem Wassergehalte von 34,4 Proc., auf das angewendete Kalkhydrat berechnet, nur noch 6,07 Proc. freien Kalk, d. i. $^1/_5$ des angewendeten vorfinden.

Die erste Schichte zeigt eine Abweichung wegen des mitgerissenen Wassers und die letzte als ungesättigter Chlorkalk desgleichen.

Will man Chlorkalk mit wenig freiem Kalkhydrat erzeugen, so muß man viel Wasser zuführen; entzieht man dem Chlorkalk das Wasser, so wächst dessen Gehalt an Kalk. Beide Bestandtheile zugleich kann man dem Chlorkalk nicht entziehen, und J. Kolb's Annahme, daß zur Constitution des Bleichpulvers außer der Verbindung $CaOCl_2$ noch Kalkhydrat und Wasser zu rechnen ist, wird hierdurch theilweise bestätigt. Es scheint, daß die Verbindung $CaOCl_2$ für sich nicht bestehen kann und daß zu ihrer Haltbarkeit eine gewisse Menge Wasser nöthig ist — jedoch nicht in atomistischen Verhältnissen — und daß umsomehr Wasser erfor-

derlich, je weniger freies Kalkhydrat vorhanden ist. Die Summe von Kalk und Wasser, welche zum Bestande der Verbindung $CaOCl_2$ gehört, wächst mit der Temperatur; bei höherer Temperatur erzeugter Chlorkalk muß daher schwächer sein. Ein gleicher Versuch, wie früher angegeben, mit dem Unterschiede ausgeführt, daß bei der Chlorabsorption das Gefäß mit Kalkhydrat in Wasser von 44° stand, bestätigt diese Annahme, wie folgende Analysen zeigen.

Chlorkalk-Schichten.	Cl	Gebundenes CaO	Freies CaO	H_2O	Berechn. auf 100 Th. $CaOCl_2$		
					CaO	H_2O	Summe
I	37,66	29,70	5,50	27,14	8,2	40,3	48,5
II	38,29	30,20	11,33	20,18	16,5	29,5	46,0
Rand III	38,64	30,50	11,33	19,53	16,4	28,2	44,6
Mitte III	38,77	30,58	15,33	15,32	22,1	22,1	44,2
IV	38,64	30,50	14,51	16,30	21,0	23,6	44,6

Auch bei diesen Analysen sehen wir mit zunehmendem Wassergehalt den freien Kalkgehalt schwinden, und die Summe beider ist größer als bei dem früheren Versuche.

Es mögen diese Beobachtungen hier angeführt sein, ohne jedoch schon damit ein Gesetz aufstellen zu wollen, wozu noch weitere eingehendere Analysen erforderlich wären; sie sollen hier nur dazu dienen, die freiwillige Zersetzung des Chlorkalkes erklärlich zu machen.

II. Die freiwillige Zersetzung des Chlorkalkes.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß der Chlorkalk des Handels seinen Gehalt an wirksamen Chlor in kürzerer oder längerer Zeit ändert, sich freiwillig zersetzt. Diese Zersetzung ist möglicher Weise eine Folge der Reaction seiner Bestandtheile, oder da man denselben der Einwirkung der Luft, Kohlensäure, Temperatur und des Wasserdampfes sowie des Lichtes nicht ganz entziehen kann, wirken auch diese vielleicht. Sauerstoff und Stickstoff der Luft haben keinerlei Einwirkung, wohl aber deren Bestandtheile: Kohlensäure und Wasserdampf.

Trockener Chlorkalk ist ein äußerst hygroskopischer Körper, der mit Begierde die Feuchtigkeit der Luft aufnimmt, wobei er sich erwärmt. Mit Wasser zusammengerieben, tritt gleichfalls eine bedeutende Erwärmung ein, welche um so größer ist, je weniger Wasser der Chlorkalk schon gebunden hat. Die Verbindung $CaOCl_2$ scheint mit Wasser mehrere Hydrate — ähnlich dem Chlorcalcium — zu bilden, über deren Natur möglicher Weise die dabei auftretende Wärmemenge Aufschluß geben könnte. Trockene Kohlensäure wirkt nach Göpner auf trockenen Chlor-

kalk nur sehr wenig ein, auf feuchten Chlorkalk dagegen sehr energisch. Unter Wärmeentwickelung bildet sich dabei Chlorgas nach der Formel: $CaOCl_2 + CO_2 = CaCO_3 + Cl_2$. Eine Chlorkalklösung bildet, mit Kohlensäure behandelt, durch secundäre Zersetzung auch unterchlorige Säure.

Die Einwirkung der Wärme auf Chlorkalk möge aus folgenden Versuchen entnommen werden.

1. Ein 107gräd. Chlorkalk über concentrirte Schwefelsäure bei einer Temperatur von 37,5° 6 Tage ausgesetzt, verlor 14,2 Proc., davon 10,8 Proc. Wasser und 3,4 Proc. Chlor; zugleich wurden geringe Mengen von chlorsaurem Kalk ($Ca[ClO_3]_2$ oder CaO,ClO_5) gebildet.

2. Ein 36,7 Proc. bleichendes Chlor enthaltender Chlorkalk in einer Porzellanschale auf dem Wasserbad langsam auf 100° erhitzt, entwickelte blos Chlorgas; der Rückstand enthielt:

Chlor als	$CaOCl_2$	=	24,10
„ „	$CaCl_2$	=	0,47
„ „	$CaCl_2O_6$	=	0,46
Chlor als Verlust		=	11,67 Proc.

3. Derselbe Chlorkalk im Sandbad auf 200° erhitzt, entwickelte Chlor und Sauerstoff, und es bildeten sich Spuren von chlorsaurem Kalk. Der Rückstand enthielt:

Chlor als	$CaOCl_2$	=	—	Proc.
„ „	$CaCl_2$	=	29,1	„
„ „	$CaCl_2O_6$	=	Spur.	
Verlust an Sauerstoff		=	6,4	Proc.
Chlor		=	7,6	Proc.

4. In einer Platinschale schnell erhitzt, entwickelte ein 38,53proc. Chlorkalk ebenfalls Chlor und Sauerstoff. Im Rückstand wurde gefunden:

Chlor als	$CaOCl_2$	=	—	Proc.
„ „	$CaCl_2$	=	37,32	„
„ „	$CaCl_2O_6$	=	—	„
Verlust an Chlor		=	1,21	Proc.
Sauerstoff		=	8,12	Proc.

5. Chlorkalk von 107° in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft 6 Tage auf 30° R. (37,5° C.) erwärmt, entwickelte blos Sauerstoff ohne eine Spur von Chlorgas. Es wurde gefunden:

Chlor als	$CaOCl_2$	=	29,5	Proc.
„ „	$CaCl_2$	=	4,5	„
„ „	$CaCl_2O_6$	=	starke Reaction.	
Verlust an Sauerstoff		=	1,0	Proc.

6. Eine Chlorkalklösung erwärmt, entwickelt blos Sauerstoff und nebenbei bildet sich auch nach Formel $6CaOCl_2 = CaCl_2O_6 + 5CaCl_2$ etwas chlorsaurer Kalk.

Ein 36,7proc. Chlorkalk, in verdünnter Lösung 6 Stunden gekocht, hatte folgende Veränderung erfahren:

Chlor als $CaOCl_2$	= 15,6 Proc.	
„ „ $CaCl_2$	= 20,8 „	
„ „ $CaCl_2O_6$	= 0,3 „	demnach
Verlust an Sauerstoff	= 4,6 Proc.	

Eine unfiltrirte Chlorkalklösung wird beim Kochen rosenroth durch Bildung von Eisensäure aus dem Eisenoxyd des angewendeten Kalkhydrates und zersetzt sich etwas schneller als eine filtrirte Lösung. (Vergl. 1827 **26** 234.)

Eine unfiltrirte Lösung hatte vor dem Kochen 100,0°, die filtrirte 101,5°.

Nach gleichem Kochen hatte die unfiltrirte nur 76°, die filtrirte noch 82°.

Die Zersetzung des Chlorkalkes durch die Wärme erfolgt demnach bei Abschluß jeder Feuchtigkeit nach der Formel $CaOCl_2 = CaO + Cl_2$, bei Gegenwart von Wasser nach $CaOCl_2 = CaCl_2 + O$; außerdem bildet sich chlorsaurer Kalk.

Die Einwirkung des Lichtes auf Chlorkalk geht aus folgenden Versuchen hervor.

1. Ein 107gräd. Chlorkalk wurde über concentrirte Schwefelsäure 6 Tage den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt; er enthielt jetzt:

Chlor als $CaOCl_2$	= 27,4 Proc.
„ „ $CaCl_2O_6$	= schwache Spur.
Verlust an Chlor	= 6,55 Proc.
Wasser	= 7,35 Proc.

Die Wärme der Sonnenstrahlen und die trockene Luft würden für sich die gleiche Veränderung hervorgebracht haben, so daß der Einwirkung des Lichtes nichts besonderes zugeschrieben werden kann.

2. Trockener Chlorkalk wurde in feuchter Luft 6 Tage den Sonnenstrahlen ausgesetzt; derselbe roch nach der Belichtung stark nach Ozon, nahm 22 Proc. Wasser auf und enthielt:

Chlor als $CaOCl_2$	= 30,7 Proc.
„ „ $CaCl_2$	= 2,0 „
„ „ $CaCl_2O_6$	= starke Spur
„ „ $CaCl_2O_4$	= 0,02 Proc.

3. Eine concentrirte Lösung desselben Chlorkalkes, in gleicher Dauer dem Sonnenlicht ausgesetzt, hatte folgende Veränderung erfahren:

Chlor als $CaOCl_2$	= 24,37 Proc.
„ „ $CaCl_2$	= 8,24 „
„ „ $CaCl_2O_6$	= 0,46 „
„ „ $CaCl_2O_4$	= 0,13 „
Verlust an Sauerstoff	= 1,8 Proc.

Die Ozonentwicklung war viel stärker als bei Versuch 2; man bemerkte zahlreiche Bläschen aufsteigen.

Wird Chlorkalk in dünner Schichte der atmosphärischen Feuchtigkeit und Kohlensäure und dem zerstreuten Lichte exponirt, so entwickelt sich Chlor und Sauerstoff ohne Cl_2O_3 zu bilden, wobei sich der Chlorkalk rosenroth färbt; am Fortschreiten dieser Färbung läßt sich genau die Zersetzung verfolgen, welche übrigens ungemein rasch vor sich geht.

Zwei Proben 104grädg. Chlorkalk wurden auf Glasschalen ausgebreitet, wovon die eine an einem Fenster, die andere an einem dunklen Orte stand.

Gewichtszunahme

der belichteten Probe:	der nicht belichteten Probe:
1. Tag 36,4 Proc.	20,0 Proc.
2. „ 52,7 „	45,3 „
3. „ 63,2 „	54,8 „

Die nicht belichtete Probe hatte, auf ursprüngliches Gewicht berechnet, noch 102⁰, die belichtete

Chlor als	$CaOCl_2$	= 5,69	Proc.
„ „	$CaCl_2$	= 11,91	„
„ „	$CaCl_2O_6$	= 0,60	„
Verlust an Chlor		= 14,8	Proc.
Sauerstoff		= 2,7	Proc.

Die Zersetzung des Chlorkalkes durch das Licht ist ähnlich der durch Wärme, nur tritt bei directer Sonnenbelichtung die Bildung von chloriger Säure auf.

Bei der Analysirung derart zersetzter Chlorkalke, wo Chlorsäure, chlorige Säure, Chlor der Verbindung $CaOCl_2$ und des Chlorcalciums zu bestimmen waren, wurde folgender Gang befolgt.

Zu einer normalen Arsenige-Säure-Lösung nach Gay-Lussac bringt man von der Chlorkalklösung eine bestimmte Menge, wobei nur das Chlor der Verbindung $CaOCl_2$ auf die arsenige Säure wirkt. Nun läßt man eine bekannte Indigolösung zufließen, bis sie die chlorige Säure nicht mehr entfärbt; alsdann wird mit einer guten Chlorkalklösung von bekanntem Gehalt der Rest der unzersetzten arsenigen Säure zurücktitrirt. Das gesammte Chlor und das der Chlorsäure wird in einer zweiten Probe bestimmt, indem durch Kochen mit Ammoniak alle Sauerstoffverbindungen des Chlores mit Ausnahme von Chlorsäure zerstört werden, so daß man beim Titriren mit Silberlösung alles Chlor erhält — mit Ausnahme desjenigen der Chlorsäure — und beim Eindampfen und Glühen des Rückstandes das Gesammt-Chlor des Chlorkalkes. Für die Praxis gibt diese Methode genügende Resultate.

(Schluß folgt.)

Verwerthung der Schwefelkiesrückstände auf Eisen; von P. W. Hofmann.

Bekanntlich liefern die Schwefelkiesgruben bei Meggen den meisten Schwefelsäurefabriken Deutschlands ihr Rohmaterial. Es werden in Meggen täglich annähernd 100 Waggon Schwefelkies, entsprechend 70

Waggon Eisenstein à 40 Proc. Eisen gefördert. Rechnet man den Centner Eisenstein nur zu 0,5 Mark, so entspricht dies doch einem jährlichen Werth von über 1 Million Mark. Abgesehen nun von diesem Gewinne würde die Verwerthung der Kiesrückstände schon deshalb von großem Nutzen sein, weil die Abbrände auf den Fabriken sich oft in solchen Massen anhäufen, daß nur schwierig der nöthige Raum zu ihrer Lagerung beschafft werden kann. Außerdem erheischen die Rückstände große Vorsichtsmaßregeln; sie müssen in tiefe Löcher verscharrt und mit Erde wieder bedeckt werden, sonst löst sich durch Regen der fortwährend sich bildende Eisenvitriol auf und kann für die nächste Umgebung und die benachbarten Flüsse von dem schädlichsten Einflusse sein.

Für die Verarbeitung der Rückstande auf Eisen sind schon manche Versuche angestellt, aber bisher mit wenig Erfolg. Der stets in ziemlicher Menge zurück bleibende Schwefel machte das Eisen fast zu allen Zwecken unbrauchbar. Es ging nun zuerst das Bestreben der Chemiker dahin, den Schwefel durch lang anhaltendes Glühen bei starkem Luftzutritt aus den Rückständen vollständig zu entfernen.

Ich habe nun meinerseits die Versuche unter den günstigsten Bedingungen wiederholt, aber stets gefunden, daß der Schwefel sich besonders schwer aus den Rückständen der Meggener Kiese entfernen ließ, und zwar viel schwieriger als aus allen mir sonst vorgekommenen Abbränden. Ich vermuthete daher eine ganz verschiedene Zusammensetzung und unterwarf die Rückstände einer chemischen Analyse, welche außer Schwefel, Eisen, Selen, Arsen, Blei, Quecksilber, Thallium ganz beträchtliche Quantitäten von Zink in Form von Zinkblende anzeigte; verschiedene Proben enthielten über 6 Proc. Zink.* Die Gegenwart dieses Metalles erklärt nun das schwierige Austreiben der letzten Reste von Schwefel.

Das Schwefeleisen entläßt bei höherer Temperatur und bei Luftzutritt leicht sämmtlichen Schwefel in Form von schwefliger Säure; dagegen verwandelt sich die Blende zuerst in schwefelsaures Zinkoxyd, welches sich nur in sehr hoher Temperatur zersetzt. Es ist gerade diese schwierige Zersetzung des schwefelsauren Zinkoxydes die Ursache, daß fast sämmtliche Zinkhütten, welche Blende auf Zink verarbeiten, den Schwefel

* Auf das Vorkommen von Zinkblende im Meggener Kiese und den Gehalt an schwefelsaurem Zink in den Abbränden desselben ist schon im J. 1859 von Dr. K. List in dem Programm der Hagener Gewerbschule aufmerksam gemacht worden. Derselbe theilt unter anderem mit, daß ein mit den Kiesabbränden aufgeschütteter Weg von 600 Schritt Länge bei trockenem Wetter an beiden Seiten durch eine lockere Salzkruste wie mit Schnee bedeckt gewesen sei, welche aus Gyps und Zinkvitriol bestand, und daß das Wasser eines naheliegenden Brunnens im Liter 0,23 Grm. Zinkvitriol enthielt. D. R. v. D. p. J.

nicht in Form von Schwefelsäure gewinnen. Ganz abgesehen von dem großen Verluste, welcher dadurch in nationalökonomischer Beziehung entsteht, sind die Emanationen der Zinkhütten in hohem Grade für die Nachbarschaft belästigend, und haben sich daher seit vielen Jahren die Chemiker damit beschäftigt, diese schwefligsauren Gase in Bleikammern zu condensiren.

R. Hasenclever in Stolberg bei Aachen hat zur Röstung der Blende ganz eigenthümliche Oefen construirt (beschrieben 1872 **206** 274); die darin erzeugte hohe Temperatur ist der Abröstung sehr günstig. In Letmathe sind augenblicklich vier derartige Oefen im Bau begriffen, und wird die nächste Zukunft es lehren, unter welchen Umständen sich die Zinkblende auf Schwefelsäure verarbeiten läßt. Man kann mit Leichtigkeit erkennen, welche Vortheile diese Verarbeitung bietet: Keine weitere Verpestung der Luft und Verwerthung des seither gänzlich verlorenen Schwefels.

Nachdem also constatirt worden war, daß das Zink den Schwefel als schwefelsaures Zinkoxyd zurückhält, lag der Gedanke nahe, den schädlichen Körper durch Auslaugen mit Wasser zu entfernen. Diese Operation konnte mit der größten Leichtigkeit und ohne große Kosten ausgeführt werden; allein man erhielt im Großen eine Lösung von schwefelsaurem Zink, mehr oder weniger verunreinigt durch schwefelsaures Eisen.

Die Laugen wurden abgedampft und der zuerst herauskrystallisirende Eisenvitriol, allerdings mit viel Zinkvitriol verunreinigt, in Hunderten von Centnern in den Handel gebracht. Bald aber kamen Klagen; die Consumenten, welche Eisenvitriol wünschten, klagten über den Gehalt an Zinkvitriol, und die, welche Zinkvitriol gebrauchten, wollten keine Verunreinigung mit Eisenvitriol. Beide Körper von einander zu trennen, war praktisch unmöglich. Da zeigten denn Versuche im Laboratorium, daß sämmtliche Schwierigkeiten mit Leichtigkeit umgangen werden können und zwar dadurch, daß man den Laugen für jedes darin enthaltene Aequivalent Schwefelsäure ein Aequivalent Kochsalz zusetzte. Sind die Laugen concentrirt und werden dieselben auf 30° erwärmt, so scheidet sich beim Erkalten eine prachtvolle Krystallmasse von Glaubersalz und zwar in solcher Quantität aus, daß durch diese Ausbeute sämmtliche Unkosten gedeckt werden. Die Lösung enthält Chlorzink mit einem mehr oder weniger großen Gehalt an Kochsalz, außerdem Eisen- und Zinkvitriol und schwefelsaures Natron. Ich concentrirte diese Laugen durch Abdampfen und hatte die große Befriedigung zu sehen, daß bei etwa 50° B. sämmtliche Salze sich ausschieden und nur reines Chlorzink in

Lösung blieb. Dieses Chlorzink wird nun bei uns fabrikmäßig gewonnen und für etwa 15 Mark pro 100 Kilogrm. in den Handel gebracht. Durch das Auslangen der Abbrände und die nachherige Behandlung der Laugen mit Kochsalz werden also zwei Producte erhalten, welche mit Leichtigkeit abgesetzt werden können.

Als nun die Abbrände nach einigen Tagen aus den Auslaugegefäßen entfernt wurden, waren sie zum großen Theile in Staub zerfallen; es befanden sich aber auch darunter Stücke, die noch große Quantitäten Schwefel enthielten und fast so hart wie vor dem Abrösten waren. Ich trennte Stücke vom Staub durch einfaches Durchwerfen durch ein Sieb und constatirte, daß der Staub fast schwefelfrei war. Der Meggener Kies zeigt also die für seine Verwerthung auf Eisen so sehr wichtige Erscheinung, daß alle wohl ausgebrannten Stücke sich aufblähen und zerfallen, alle noch Schwefel enthaltende Stücke festbleiben, so daß eine Scheidung leicht auszuführen ist.

Die Verwerthung der Schwefelkiesrückstände auf Eisen wird also auf folgende Weise ausgeführt. Die Abbrände werden methodisch der Auslaugung mit Wasser von etwa 40^0 unterworfen, zu den Laugen für jedes Aequivalent der darin enthaltenen Schwefelsäure ein Aequivalent Kochsalz zugesetzt, das sich bildende Glaubersalz durch Erkalten entfernt, die Mutterlauge zur Fabrikation von Chlorzink auf 54^0 B. eingedampft, die Abbrände aus den Auslagekästen entfernt, zum Trocknen einige Tage an der Luft liegen gelassen und durch Sieben das schwefelhaltige Material von dem schwefelfreien getrennt.

Das beschriebene Verfahren beschränkt sich nicht mehr auf Laboratoriumsversuche, sondern es sind in Wocklum mehrere Tausend Centner von Abbränden nach demselben behandelt und das erhaltene Glaubersalz und Chlorzink in Quantitäten von mehreren hundert Centnern zu gutem Preise verkauft worden. Wenn mit den Abbränden selbst noch keine Versuche im Hohofen gemacht worden sind, so hat dies hauptsächlich seinen Grund in dem theueren Transport des Materials, da Wocklum von der nächsten Eisenbahnstation mehrere Meilen entfernt liegt. In wenigen Monaten wird übrigens die neue Fabrik des Grafen v. Landsberg in unmittelbarer Nähe der Station Grevenbrück dem Betriebe übergeben, und werde ich dann den für diesen Gegenstand sich Interessirenden gern das nöthige Rohmaterial zur Verfügung stellen, damit sie selbst in ihren Hohöfen aus den Abbränden Roheisen produciren und sich von der Güte desselben überzeugen können. (Nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874 S. 521.)

An diese Abhandlung knüpft H. Hochberger in Reichenau bei Eger nachstehende (der deutschen Industriezeitung, 1875 S. 7 entnommene) Mittheilung.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß aus den noch schwefelhaltigen Rückständen durch längeres Lagern in aufgestürzten Halden an der freien Luft das Auskrystallisiren des schwefelsauren Eisenoxyduls erfolgt, welches durch öfteres Begießen mit Wasser ungemein befördert wird und damit eine Zersetzung der noch festen Stücke ebenfalls in feines Pulver bewirkt. In dieser Eigenschaft sind solche Rückstände, wenn sie geschlemmt und geglüht werden, wobei eine weitere Oxydation erfolgt, zum Poliren jeder Art Spiegelgläser bestens anwendbar. Dieses Product erhält durch das Glühen zuweilen eine schöne rothe Farbe, die aber je nach Temperatur verschieden nüancirt ist. Es ist sogar die noch vorhandene geringe Menge Schwefelverbindung, welche weder durch das Glühen noch durch das Schlemmen entfernt wird, dem Product geradezu noch erforderlich, was die Herstellung ungemein erleichtert. Das Schlemmen geschieht am einfachsten in großen hölzernen Kästen unter Anwendung eines kleinen selbstthätigen Schlemmapparates, welcher mit der größten Sicherheit ein gleichmäßiges Product und Massen liefert. Das Glühen geschieht in kleinen gewöhnlichen Flammöfen.

Ein solches Product wird namentlich in Bayern auf den Polirwerken unter dem Namen Potté verwendet; es wurde zuerst auf dem k. bayer. Alaun- und Vitriolwerk zu Bodenmais im bayerischen Walde, später aber, durch mich eingerichtet, von der Firma Joh. Hochberger in Kahr bei Eger in Böhmen (d. Z. im Besitz der Anglo-Austria-Bank in Wien) erzeugt und findet, wenn das Product mit einiger Sorgfalt hergestellt ist, ziemlich ansehnliche Verwendung.

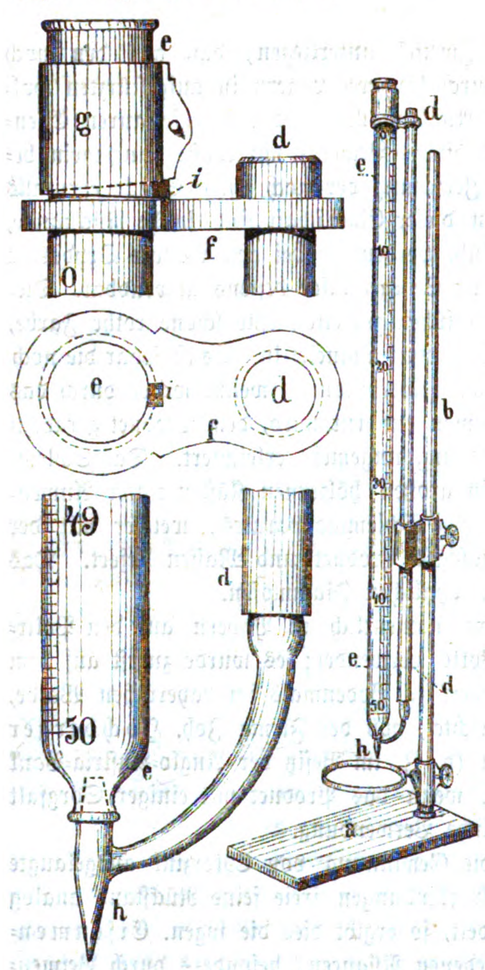
Wird aber der durch die Gewinnung von Chlorzink ausgelaugte und vollständig von Schwefelverbindungen freie feine Rückstand analog dem Proceß für Potté behandelt, so ergibt dies die sogen. Eisenmennige, welche leicht in verschiedenen Nüancen, besonders durch Beimengung von Kochsalz, hergestellt werden kann.

Eine neue Ventilbürette.

Mit Abbildungen.

Aus der mechanischen Werkstätte von Dr. Reischauer in München (Amalienstraße 75) habe ich vor einigen Monaten eine Ventil-

bürette bezogen, welche allgemeine Beachtung verdient und deshalb hier näher vorgeführt werden soll.



An einem gewöhnlichen Stativ — mit Porzellanplatte a und eiserner Säule b — ist parallel zur Stativsäule eine Messingstange dd verstellbar befestigt, an welcher am oberen Ende eine Führungsplatte f für das Bürettenrohr ee angeschraubt ist, während sich am unteren Ende ein den Ausfluß der Bürette verschließender, doppelt conisch eingeschliffener Stöpsel h befindet. Auf das obere Ende des Bürettenrohres wird eine Hülse g aufgeschoben und in einer solchen Lage festgeklemmt, daß das auf dem Führungsstück f mit der Hülse g ruhende Bürettenrohr unten durch den Stöpsel h dicht verschlossen ist.

Der Ausfluß findet beim Heben des Bürrettenrohres statt; um aber hierbei eine ruhige und sichere Bewegung zu erzielen, ist die Hülse g an ihrer Grundfläche nach einem Schraubengang abgerichtet und ruht auf einem in der Führungsplatte f eingelassenen Stift i. Dreht man daher das Bürettenrohr nach links, so wird dasselbe durch Aufsteigen der Hülse g auf dem Stift i gehoben und der Ausfluß bei h je nach der Größe der Drehung mehr oder weniger geöffnet, durch Zurückdrehen jedoch wieder geschlossen. Dabei läßt sich der Ausfluß so *zuverlässig* und so *leicht* reguliren, daß diese Ventilbürette nicht nur für wissenschaftliche Arbeiten, sondern auch für den Gebrauch in Fabrikslaboratorien zu empfehlen ist.

Nach meinen Erfahrungen mit der vorliegenden Bürette wäre es wünschenswerth, die eiserne Stativsäule b durch einen Lacküberzug gegen

Rosten zu schützen, oder dieselbe auch aus Messing herzustellen; ferner sollte die Bürettenführung (Führungsplatte f und Glasstöpsel h) einen größeren Abstand von der Stativsäule erhalten, um für Bechergläser oder Kochflaschen etwas mehr Raum zu gewinnen.

Der Preis von 48 Mark für die Bürette mit genauer Normaleintheilung würde bei größerer Verbreitung wesentlich ermäßigt werden können. F. F.

Weitere Mittheilungen über Wirkungen der Salicylsäure; von H. Kolbe.*

Ich nehme von den theoretisch wie praktisch sehr interessanten Beobachtungen Neubauer's (1875 **215** 169) Veranlassung, im Anschluß an dieselben über einige Erfahrungen zu berichten, welche ich über die Wirkungen der Salicylsäure weiter gesammelt habe.

Die frühere gemachte Beobachtung (vergl. 1874 **213** 165. **214** 132), daß die mit der Salicylsäure isomeren beiden Säuren, die Paraoxybenzoësäure und die Oxybenzoësäure, nicht das Vermögen besitzen, so wie es die Salicylsäure vermag, die Pilzbildung im Biere zu verhindern, machte es sehr wahrscheinlich, daß beide auch bei der Gährung des Zuckers durch Hefe sich indifferent verhalten. Immerhin schien es geboten, darüber Versuche entscheiden zu lassen.

Ich habe deshalb zunächst je 500 K. C. einer 10proc. Zuckerlösung mit je 4 Grm. guter Preßhefe vermischt und der einen Mischung 0,25 Grm. Salicylsäure, der zweiten ebenso viel Paraoxybenzoësäure, der dritten die gleiche Menge Oxybenzoësäure, der vierten nichts zugesetzt. Diese vier Flüssigkeiten wurden in offenen, mit Filtrirpapier bedeckten Bechergläsern neben einander auf Holzklötzen in einen geräumigen Kasten von Eisenblech, dessen Boden mit Sand bedeckt war, gestellt, worin die Temperatur mittels einer kleinen Gasflamme ununterbrochen auf 33 bis 35^0 erhalten wurde. Schon nach 6 Stunden begann in allen Gläsern — mit Ausnahme desjenigen, welches die Salicylsäure haltende Zuckerlösung einschloß, und dessen Inhalt von Anfang bis zu Ende klar blieb, — Kohlensäure-Entwickelung und starke Trübung.

Da die Preßhefe nicht recht energisch wirkte und mir ihre Güte

* Vom Verfasser gütigst eingesendeter Separatabdruck aus dem Journal für praktische Chemie, 1875 Bd. **11** S. 9.

zweifelhaft schien, so habe ich jene Versuche mit frischer Bierhefe bester Qualität, welche ich der Gefälligkeit des Hrn. C. Brünings, Braumeister der hiesigen renommirten Vereinsbierbrauerei, verdanke, wiederholt und weiter ausgeführt. Je 1000 Grm. einer 12proc. Zuckerlösung, mit käuflichem Traubenzucker bereitet, wurden in geräumigen Bechergläsern mit je 5 Grm. Bierhefe versetzt und gut durchgerührt. Eine dieser Gährungsflüssigkeiten vermischte ich mit 0,25 Grm. Salicylsäure in warm gesättigter wässeriger Lösung, eine zweite mit 0,5 Grm. Paraoxybenzoësäure, eine dritte erhielt keinen weiteren Zusatz. Die drei mit Papier bedeckten Bechergläser wurden in dem Schrank von Eisenblech auf 35° erhitzt, und möglichst constant auf dieser Temperatur erhalten. Nach 6 Stunden war die Zuckerlösung, welcher nur Hefe zugefügt war, in starker perlender Gährung, ebenso die, welche 0,5 Grm. Paraoxybenzoësäure beigemischt hielt. Die 0,25 Grm. Salicylsäure enthaltende Mischung befand sich gleichfalls in Gährung; doch war die Gasentwickelung bei Weitem nicht so stark wie in den beiden anderen Gefäßen. Die kleine Menge von 0,25 Grm. Salicylsäure reichte demnach nicht hin, um die Wirkung der 5 Grm. Bierhefe auf 120 Grm. gelösten Zucker ganz aufzuheben. Ich fügte deshalb nach Verlauf von 6 Stunden eine neue Menge Salicylsäure und zwar diesmal 0,1 Grm. hinzu, so daß nun die Gährungsflüssigkeit im Ganzen 0,35 Grm. davon enthielt. Diese kleine Vermehrung des Salicylsäuregehaltes bewirkte sichtliche Verringerung der Kohlensäure-Entwickelung, ohne jedoch die Gährung ganz zu sistiren. Erst als nach weiteren 4 Stunden nochmals 0,15 Grm. Salicylsäure in Lösung eingerührt waren, hörte die Gährung auf, die Flüssigkeit fing an sich zu klären und zeigte am anderen Tage auf der Oberfläche keine Spur von Schaum. Die Hefe lag wirkungslos auf dem Boden des Gefäßes. Die Lösung enthielt noch eine beträchtliche Menge Zucker und schmeckte deutlich süß.

0,5 Grm. Salicylsäure sind demnach hinreichend, um die durch 5 Grm. Bierhefe bewirkte, in Fluß befindliche Gährung von 120 Grm. Zucker, in 1 Liter Wasser gelöst, aufzuheben, während die gleiche Menge Paraoxybenzoësäure, wie zuvor bemerkt, den Gährungsproceß weder aufhielt, noch schwächte. Um zu erfahren, ob eine größere Menge Paraoxybenzoësäure einen Einfluß übe, habe ich jener Gährungsflüssigkeit, die von Anfang an bereits 0,5 Grm. davon enthielt, 10 Stunden später, wo sie noch deutlich süß schmeckte, die gleiche Menge Paraoxybenzoësäure zugemischt, so daß sie nun im Ganzen 1 Grm. davon gelöst enthielt. Aber auch diese beträchtliche Menge erwies sich wirkungslos. Nach weiteren 24 Stunden befand sich die Zuckerlösung noch in voller Gährung. Die-

ses. Ergebniß steht im Einklange mit denen früherer Versuche, durch welche Dr. v. Meyer und ich nachgewiesen haben, daß die Paraoxybenzoësäure, wie auch die isomere Oxybenzoësäure, die Pilzbildung auf Bier in offenen Gefäßen eben so wenig verhindert, wie sie der Zersetzung des Amygdalins durch Emulsin keinen Widerstand leistet.

Es ist im hohen Grade auffallend und gegenwärtig durchaus nicht zu erklären, daß, während die Salicylsäure stark antiseptisch wirkt und insbesondere die Alkoholgährung hemmt, die mit ihr gleich zusammengesetzte Paraoxybenzoësäure, welche beim raschen Erhitzen eben so leicht wie die Salicylsäure in Carbolsäure und Kohlensäure zerfällt, welche fast genau unter denselben Bedingungen aus Carbolsäure und Kohlensäure sich wieder zusammensetzen läßt wie die Salicylsäure, und welche durch einfachen, glatt verlaufenden Umsetzungsproceß direct aus der Salicylsäure hervorgebracht werden kann, der antiseptischen Eigenschaften, wie es scheint, ganz und gar entbehrt.

Wir stehen hier vor einem der vielen vorerst noch unlösbaren Naturräthseln, zu deren Erklärung uns gewiß später einmal eine vielleicht auf fremdem Gebiete gemachte Entdeckung den Schlüssel liefert. Ich erachte im Augenblicke jedes Philosophiren über den Grund des so verschiedenen physiologisch chemischen Verhaltens der Salicylsäure und Paraoxybenzoësäure für unnütz und ergebnißlos. Auch die modernste Lagerungschemie, welche sonst nie um Interpretation chemischer Vorgänge in Verlegenheit ist, wird hier schwerlich eine Erklärung zu finden wissen. Nicht minder auffallend ist die Erfahrung, daß nur die freie Salicylsäure antiseptisch wirkt, daß dagegen die wässerigen Lösungen ihrer neutralen Salze sich, wie es scheint, ganz indifferent verhalten.

Als ich im vergangenen Sommer die Beobachtung machte, daß ein kleiner Zusatz von Salicylsäure zu süßer Milch das Sauerwerden zwar nicht verhindert, aber doch verlangsamt, und dabei erwog, daß die sauere Eigenschaft der Salicylsäure selbst, das Sauerwerden der Milch bis zu einem gewissen Grade beschleunigen müsse, kam ich auf den Gedanken, daß ein neutrales salicylsaures Salz, z. B. salicylsaures Natron, in wässeriger Lösung der Milch beigemischt, das Gerinnen derselben länger aufhalten möchte als die freie Salicylsäure, weil die das Coaguliren bewirkende Milchsäure im Augenblicke des Entstehens gleich sich mit dem Natron des salicylsauren Natrons verbinden kann, während dann die so nach und nach frei werdende Salicylsäure der Fermentation des Milchzuckers und der Milchsäurebildung entgegenwirkt, resp. sie verlangsamt. Aus dem nämlichen Grunde glaubte ich, werde salicylsaures Natron die Pilzbildung auf, in weitem offenem Gefäß an der Luft stehendem, Biere

eben so verhindern wie die Salicylsäure selbst, welche durch die unter diesen Verhältnissen im Biere rasch entstehende Essigsäure aus dem Natronsalz voraussichtlich frei gemacht wird.

Beide Voraussetzungen haben sich als irrig erwiesen. Die an Natron gebundene Salicylsäure hält weder die Pilzbildung im Biere auf (die Pilzbildung tritt nicht eine Stunde später ein als in dem daneben stehenden Gefäß mit Bier, welches keinen Zusatz erhalten hat), noch übt sie in jener Form den geringsten hemmenden Einfluß auf das Sauerwerden der Milch.

Jene Erfahrungen machten es von vornherein wahrscheinlich, daß neutrales salicylsaures Natron auch die Alkoholgährung nicht hindert, noch aufhält. Um darüber Gewißheit zu bekommen, habe ich 1000 Grm. jener 12proc. Traubenzuckerlösung genau wie bei obigen Versuchen mit 5 Grm. frischer Bierhefe und mit einer wässerigen Lösung von salicylsaurem Natron versetzt, welche genau 1 Grm. Salicylsäure enthielt. Es war demnach der Gährungsflüssigkeit in Form von Natronsalz noch einmal so viel Salicylsäure einverleibt, als davon im Hydratzustande genügt, die Gährung ganz und gar zu verhindern. Dessen ungeachtet gerieth jene Mischung nach wenigen Stunden in eben so lebhafte und anhaltende Gährung, später unter reichlicher Absonderung von Hefe auf der Oberfläche derselben, wie die gleiche Mischung von Zuckerlösung und Hefe allein, welche zum Vergleich mit jener zusammen angesetzt war.

Die wässerige Lösung des neutralen salicylsauren Natrons vermag die Bildung organisirter Substanzen überhaupt so wenig zu verhindern, daß in ihr selbst, bei längerem Stehen in einer gut verschlossenen Flasche, eine reichliche Absonderung von Conferven stattgefunden hat, während gleichzeitig bereitete wässerige Lösungen der Salicylsäure mit 2, 1 und 0,5 pro Mille Salicylsäuregehalt jetzt nach 6 Monaten noch vollkommen klar und unverändert sind.

Um zu erfahren, ob andere Verbindungen der Salicylsäure die Alkoholgährung hemmen, habe ich 1000 Grm. jener 12proc. Traubenzuckerlösung mit 5 Grm. frischer Bierhefe und dann mit 0,55 Grm. Gaultheriaöl, und zwar reinem, aus Salicylsäure und Holzgeist bereiteten Salicylsäure-Methyläther gemischt (diese 0,55 Grm. Aether entsprechen 0,5 Grm. Salicylsäurehydrat). Die Gährung erfolgte darin eben so früh wie in einer daneben stehenden gleichen Zuckerlösung, welcher nur Hefe zugesetzt war. Der Methyläther der Salicylsäure vermag also eben so wenig wie ihr Natronsalz, die Wirkung der Hefe aufzuheben.

Im Verlaufe obiger Versuche drängte sich mir die Frage zur experimentellen Beantwortung auf, welchen Einfluß andere zur Salicylsäure

in nächster Beziehung stehende Verbindungen, insbesondere der Alkohol und das Aldehyd derselben, sodann auch das Salicin auf die Alkoholgährung ausüben. Der Umstand, daß das Saligenin und das Salicylsäure-Aldehyd, während sie aus dem Salicin und Helicin durch Emulsin abgeschieden werden, die Wirkung des Emulsins auch dann nicht hemmen, noch weniger vernichten, wenn sich eine erhebliche Menge davon in den Flüssigkeiten angesammelt hat, macht es von vornherein wahrscheinlich, daß die genannten Verbindungen auch zur Alkoholgährung sich indifferent verhalten. In der That gährt ein Gemisch von 1000 Grm. 12proc. Traubenzuckerlösung und 5 Grm. Bierhefe nach Zusatz von 1 Grm. Saligenin resp. von 2 Grm. Salicin genau so, wie ohne diesen Zusatz. Auch das Salicylsäure-Aldehyd, von welchem ich einer gleichen — 5 Grm. frischer Hefe beigemischt enthaltenden — Zuckerlösung 0,5 Grm. zusetzte, war wirkungslos. Auch hier trat alsbald Gährung ein, nur schien mir dieselbe etwas langsamer zu verlaufen als in der außer Hefe keine fremde Beimengungen enthaltenden Zuckerlösung.

Nach diesen Erfahrungen drängte es mich, noch einen letzten Versuch mit der der Salicylsäure homologen Kresotinsäure anzustellen, wovon Hr. Stud. Ihle, welcher eben in meinem Laboratorium das Verhalten des Kresol-Natrons und Kresol-Kalis gegen Kohlensäure studirt, gerade eine größere Menge aus dem Kresol-Natron gewonnen hatte. Das Ergebniß entsprach ganz meinen Erwartungen. Die Kresotinsäure hält den Gährungsproceß gerade so auf wie die Salicylsäure. Als ich 1000 Grm. 12proc. Traubenzuckerlösung, nachdem 5 Grm. frischer Bierhefe zugegeben waren, mit einer warmen wässerigen Lösung von 0,25 Grm. Kresotinsäure vermischte und diese Gährungsflüssigkeit auf 35° erhitzte, trat nach einigen Stunden Gährung ein, die jedoch viel weniger stürmisch verlief als in der nur Hefe enthaltenden Zuckerlösung. Also auch hier genügen 0,25 Grm. Kresotinsäure eben so wenig, den Gährungsproceß zu unterdrücken, wie 0,25 Grm. Salicylsäure unter gleichen Bedingungen dazu nicht ausreichten.

Als ich aber bei einem zweiten Versuch mit neuer Gährungsflüssigkeit die doppelte Menge Kresotinsäure, also 0,5 Grm., anwendete, kam die Zuckerlösung nicht in Gährung; heute, nach drei Tagen, ist sie noch vollkommen klar. Ich bemerke hierzu, daß die benützte Kresotinsäure wahrscheinlich ein Gemenge isomerer Kresotinsäuren ist. Wenn es Hrn. Ihle gelingt, diese einander sehr ähnlichen Säuren scharf von einander zu trennen, so wird derselbe mit den reinen Verbindungen jene Gährungsversuche wiederholen und sehen, ob die eine energischer wirkt als die andere.

Ich lasse eben größere Mengen Thymotinsäure und Eugentinsäure darstellen, um auch mit diesen der Salicylsäure nahe stehenden Verbindungen zu prüfen, ob und welchen Einfluß sie auf den Verlauf der Alkoholgährung ausüben.

Ich habe eben in Gemeinschaft mit Dr. v. Meyer angefangen, noch einige der Salicylsäure nach anderer Richtung hin verwandte Verbindungen auf ihre antiseptischen Eigenschaften zu prüfen, nämlich verschiedene Derivate derselben, wie die Chlor-Nitro-Oxysalicylsäure, Gallussäure ꝛc., sodann insbesondere die Chlorsalylsäure und die Salylsäure. Nach einem vorläufigen Versuche scheint die Chlorsalylsäure der Salicylsäure bezüglich der Eigenschaft, die Gährung des Zuckers zu verhindern, nicht viel nachzustehen. Möglich, daß auch die Salylsäure stark antiseptisch wirkt. Die isomere Benzoësäure entbehrt, wie uns ein vorläufiger Versuch gelehrt hat, der antiseptischen Eigenschaften zwar nicht ganz, steht aber in dieser Beziehung weit hinter der Salicylsäure zurück. Ein Liter mit 5 Grm. Bierhefe versetzte 12proc. Zuckerlösung gerieth bei 35° nach kurzer Zeit in lebhafte Gährung, nachdem ihr 0,5 Grm. Benzoësäure in Lösung zugefügt war. Auch die doppelte Menge Benzoësäure, also 1 Grm., hebt die Gährung nicht auf, doch wird dieselbe dadurch beträchtlich geschwächt.

Wenn es gestattet ist, aus den bis jetzt gesammelten Erfahrungen einen allgemeinen Schluß zu ziehen, so will es scheinen, daß nur die freie Salicylsäure, aber nicht die isomeren Säuren (Paraoxybenzoësäure und Oxybenzoësäure), noch die Salze und Aether der Salicylsäure, noch auch die chemisch verwandten Verbindungen, wie Saligenin, salicylige Säure und Salicin, antiseptisch wirken.

Diese wunderbaren Eigenschaften der Salicylsäure in Verbindung mit dem günstigen Umstande, daß sie keinen Geruch und wenig Geschmack besitzt und daß sie in ziemlichen Dosen innerlich genommen werden kann, ohne der Gesundheit zu schaden, wodurch sie sich insbesondere vor der Carbolsäure auszeichnet, haben ihr in kurzer Zeit mancherlei erfolgreiche Anwendungen verschafft, und sicher wird man sich ihrer in Zukunft noch zu vielen Zwecken bedienen, an welche gegenwärtig vielleicht noch gar nicht gedacht wird. Wie die Salicylsäure zur Haltbarmachung des Weines und auch des Bieres demnächst zuverlässig benützt werden wird, so gewinnt sie künftig vielleicht eine Verwendung, um Wasser vor Fäulniß zu schützen und demselben auf längere Zeit Wohlgeschmack zu erhalten. Bekanntlich kommen während längerer Seereisen, besonders auf den Segelschiffen, häufige Erkrankungen vor in Folge des Genusses von dem in Fässern mitgeführten Wasser, welches allmälig verdirbt. Sollte ein

geringer Zusatz von Salicylsäure dieses Wasser Monate lang conserviren, so wäre das gewiß ein Fortschritt und ein erheblicher Gewinn.

Um Versuchen im Großen, welche endgiltig entscheidend sind, und wozu vielleicht einer unserer großen Rheder die Hand bietet, eine Unterlage zu geben, habe ich seit dem 5. December v. J. in einem geheizten Zimmer eine Reihe von neuen Fässern liegen, welche mit reinem Trinkwasser (Leipziger Wasserleitungswasser) theils ohne jeglichen Zusatz, theils mit Zusatz verschiedener kleiner Mengen Salicylsäure (im Maximum 1 Grm. auf 20.000 Grm. Wasser) gefüllt sind. Bis heute, nach vier Wochen, ist das Salicylsäure beigemischt haltende Wasser vollkommen klar und wohlschmeckend, wogegen das Wasser, welchem Nichts zugesetzt war, schon einen starken Beigeschmack angenommen hat. Ich werde diese Fässer bis in den nächsten Sommer hinein liegen lassen und den Inhalt von Woche zu Woche auf Klarheit und Geschmack prüfen; ich hoffe damit zugleich feststellen zu können, in welch geringster Menge die Salicylsäure das Wasser vor Fäulniß schützt. Ich bemerke dabei, daß die oberen Spundlöcher offen und mit salicylirter Baumwolle, welche zu chirurgischen Zwecken jetzt mehrfach benützt und in den Handel gebracht wird, lose bedeckt sind, um die eintretende Luft zu filtriren. Ich bin überzeugt, daß diese Filtration der Luft, welche sich auch an den großen Wasserfässern der Schiffe leicht anbringen läßt, allein schon einen günstigen Einfluß auf die Conservirung des Trinkwassers ausübt.

(Schluß folgt.)

Die Phosphat-Dünger-Fabrik in Graz; von Professor Dr. H. Schwarz.

Schon früher hatte ich Gelegenheit in diesem Journale (1867 183 481) auf die gut organisirte Abfuhr der Excrementalstoffe in Graz hinzuweisen. Der Vorwurf, daß diese vollständig gesammelten Excremente nicht in genügendem Maße der Landwirthschaft zu Gute kämen, sondern horribile dictu nach dieser sorgfältigen, viel Arbeit in Anspruch nehmenden Sammlung in die Mur gestürzt würden, wenigstens während eines großen Theils des Jahres, ist heute nicht mehr gerechtfertigt, seitdem die „Actiengesellschaft für Phosphatdüngerfabrikation“ die Verarbeitung der sämmtlichen Excremente auf trockenen Dünger in die Hand genommen hat. Gegen diese Gesellschaft sind die verschiedensten Anklagen erhoben worden, zu deren Widerlegung, soweit sie die finanzielle Gebahrung, den übermäßigen Gründergewinn, die mannigfachen Mißgriffe in der

Verwaltung betreffen, hier nicht der Platz ist. Für uns ist das Wesentliche, daß man hier zuerst auf dem Continente die Excrementalstoffe einer größeren Bevölkerungszahl auf rationelle Weise zu einem Dünger von höherem Düngerwerthe zu verarbeiten versucht hat, und daß die zu diesem Zwecke errichtete ausgedehnte Fabrik seit etwa Mai 1874 in regelmäßigen Betrieb gekommen ist. Als einer der technischen Experten dieser Gesellschaft habe ich einigermaßen Einsicht in die bei einer solchen Düngererzeugung vorwaltenden Verhältnisse erlangt. Ich leugne nicht, daß ich dem gewählten Verfahren vielfach kritisch gegenüber getreten bin und noch heute der Meinung bin, daß der Zweck, aus den Fäcalstoffen die werthvollen Düngersubstanzen in der vollkommensten und wohlfeilsten Art und in concentrirtester Form zu gewinnen, durch die derzeitige Betriebsmethode nicht erreicht wird. Das englische Patent, nach welchem gearbeitet wird, ist Gifford und Comp. zu hohem Preise abgekauft und beruht auf folgenden Grundlagen. Seit Jahren wird auf der westindischen Insel Alta Vela ein braunes, steiniges Thonerdephosphat gewonnen, welches dort in sehr bedeutenden Lagern vorkommt, und etwa 30 bis 33 Proc. Phosphorsäure, an Thonerde und Eisenoxyd gebunden, sowie etwa 25 Proc. Sand und Thon enthält.

Es ist immerhin noch nicht festgestellt, in wie weit die an Thonerde und Eisenoxyd gebundene Phosphorsäure von den Pflanzen absorbirt und verwerthet wird. Es wird kaum zu leugnen sein, daß viele Bodenarten den natürlichen Gehalt an Phosphorssäure in Gestalt einer derartigen Thonerde- oder Eisenoxyd-Verbindung enthalten, ja daß vielleicht auch die in Form von Kalkphosphaten zugeführte Phosphorsäure im Boden sofort an Eisenoxyd oder Thonerde gebunden wird, daß also die Verwendbarkeit für die Vegetation nicht ausgeschlossen ist. Daneben aber wird die Löslichkeit der Verbindung, besonders in der dichten Form des betreffenden Minerales, so gering sein, daß eine vorhergehende Aufschließung unumgänglich erscheint. Die viel feiner vertheilte phosphorsaure Thonerde- und Eisenoxyd-Verbindung, welche durch das Ausziehen phosphorhaltiger Eisenerze mit schwefligsaurem Wasser nach Jul. Jacobi zu Kladno in Böhmen (vergl. 1871 **201** 245) gewonnen wird, kann nicht unmittelbar zu Dünger verwendet werden. Man schließt sie vielmehr (bei Carl Rademacher in Prag — vergl. 1874 **212** 486) mit Schwefelsäure auf, fällt die entstandene schwefelsaure Thonerde durch schwefelsaures Kali oder Ammoniak als Alaun heraus und benützt die rückständige phosphorsäurereiche Mutterlauge entweder für sich, oder nach der Fällung durch Kalk als Düngemittel. Gifford wählt einen einfacheren Weg. Er schließt das Mineral, nachdem es fein gemahlen, mit

3 Aeq. Schwefelsäure auf, mischt die saure Lösung mit den Excrementen und fügt dann Kalkmilch bis zur neutralen Reaction zu. Die phosphorsaure Thonerde wird durch das kohlensaure Ammoniak der Excremente und den Kalk, in sehr feiner Vertheilung, gleichzeitig mit den organischen Substanzen niedergeschlagen. Hierdurch will man nicht allein eine Desinfection und Klärung der Excrementalstoffe erzielen, sondern die Zwischenlagerung der verwesenden organischen Substanzen soll auch wesentlich die Lösung der Thonerdeverbindung, ihre Verdaulichkeit für die Pflanzen steigern. Man läßt die klare Flüssigkeit abfließen und bringt den breiigen Niederschlag zur Trockne. — In England wurde dieses Phosphatverfahren ursprünglich zur Klärung der Sewage- oder Spüljauche-Wässer in Vorschlag und Anwendung gebracht. Hier ist der Zweck des Verfahrens weniger die lohnende Gewinnung von Dünger, als die Klärung der Massen von Abfallswässern, welche nach neueren englischen Gesetzen nicht mehr im rohen, ungereinigten Zustande in die Flußläufe gelassen werden dürfen (vergl. 1874 211 214). Der in ihnen erzeugte flockige Niederschlag von phosphorsaurer Thonerde dient zur Sammlung der suspendirten Stoffe. Derselbe Zweck würde auch durch den Zusatz von Alaun und Kalk, von Eisensalzen und Kalk erreicht werden. Man wählte das Thonerdephosphat nur deshalb, weil es für sich nicht genügenden Düngerwerth besitzt und fast ebenso billig als andere Fällungsmittel zu stehen kommt, und weil endlich der erhaltene phosphorsäurereiche Niederschlag einen höheren Düngerwerth repräsentirt. Bei den Canalwässern ist der Gehalt an frischen menschlichen Excrementen relativ gering. Man rechnet vielfach, daß dieselben aus 1 Th. Fäcalstoffen und 100 Th. zutretendem Leitungs- und Regenwasser gemischt sind. Außer den Excrementen enthalten sie Massen von feinem Sand und anderen mechanisch beigemischten Bestandtheilen. Unter diesen Umständen ist es begreiflich, daß durch die Fällung und Klärung derselben ein sehr großer Antheil gereinigter, klarer Flüssigkeit durch bloßes Absetzen zu erhalten ist, welche man ohne Anstand ablaufen lassen kann; daß der Schlamm, welcher sich in den Fällbassins absetzt, eine verhältnißmäßig geringe Schicht bildet, die erst nach mehrfacher Wiederholung der Fällung in demselben Bassin herausgenommen zu werden braucht, und daß endlich dieser Schlamm durch die Sandbeimischung verhältnißmäßig kurz wird. Er läßt sich daher durch Filtrirvorrichtungen, z. B. durch eine hohle, im Schlammbassin rotirende, mit Siebblech beschlagene Walze, welche durch Schaber rein gehalten wird, von einem großen Theile seines Wassergehaltes befreien und trocknet beim Liegen an der Luft ziemlich rasch aus.

Es erscheint kaum gerechtfertigt, die Verhältnisse der Canalwässer auf die viel concentrirteren Fäcalien in Graz zu übertragen. Die Excremente werden dort in angestrichenen Eichenholzfässern aufgefangen, die häufig gewechselt werden. Schon damit sie sich nicht zu rasch füllen, existirt die Vorschrift, andere Abfallwässer, wie Wasch- und Spülwässer, nicht in die Abtritte zu entleeren, was indessen nicht ganz zu vermeiden ist. Dies ergibt sich aus den Angaben über die verarbeiteten Massen. Man nimmt an, daß von den 92.000 Einwohnern von Graz etwa 60.000 das Faßsystem benützen. Die Fabrik, welche die Abfuhr ausschließlich besorgt, gibt an, daß täglich etwa 3000 Eimer Fäcalien abzuführen sind. Rechnen wir den Eimer zu 50 Kilogrm., so würden je 20 Menschen täglich 50 Kilogrm. Excremente produciren, eine entschieden zu hohe Zahl.* Man kann per Kopf eine jährliche Production von nur etwa 500 Kilogrm., also etwas weniger als 1,5 Kilogrm. täglich rechnen. Bedenkt man, daß sich das Faßsystem täglich mehr ausbreitet, und daß die Fässer nicht immer ganz gefüllt sind, so vertheilt sich eine geringere Production auf eine größere Anzahl Köpfe. Wenn man etwa 1,25 Kilogrm. tägliche Production an reinen Fäcalien und 1 Kilogrm. zutretendes Spülwasser rechnet, dürfte man der Wahrheit am nächsten kommen. — Es begreift sich unter diesen Umständen, daß die Menge des Niederschlages eine viel größere ist als bei dem Canalwasser, und daß der Niederschlag viel schwieriger zu entwässern ist. Dies stellte sich in der That gleich bei den ersten Versuchen heraus, die ich mit Massen anstellte, welche nach Vorschrift der Erfinder präparirt waren. 100 Volumen ergaben 54,2 Volumen breiigen Niederschlag und 45,8 Volumen einer klaren gelblich-bräunlichen Flüssigkeit. Als ich den Niederschlag zu filtriren versuchte, flossen noch 10 Volumen ab; durch Evacuiren wurden noch 15,9 Volumen entfernt. 28,3 Proc. des dickbreiigen, fast lehmartig consistenten Niederschlages schwanden durch Trocknen auf 7,1 Proc. zusammen, so daß also noch 21,2 Proc. Wasser zu verdampfen waren. Später im größeren Maßstabe angestellte Versuche ergaben nahezu ähnliche Zahlen. Ich führe nur einen derselben an. In einem hohen, mit Zapflöchern in verschiedener Höhe versehenen Fasse wurden 300 Kilogrm. Faßinhalt mit einer Flüssigkeit vermischt, welche aus 15 Kilogrm. Thonerdephosphat, 10,5 Kilogrm. Schwefelsäure von 60 Proc. und 30 Kilogrm. Wasser bereitet war. Dann wurden 5,5 Kilogrm. Kalk, mit 20 Kilogrm. Wasser gelöscht, zugesetzt und die Mischung zum Absetzen 24 Stunden stehen gelassen. Von den so entstandenen 350 Liter konnten nur 140 Liter oder 40 Proc. durch Abzapfen entfernt werden. Auch auf einem Filter

* Vergl. 1873 **210** 144. 1874 **214** 490. D. Red.

von Coaks mit übergebreiteter Leinwand lief nur wenig mehr ab. Erst das Filtriren mittelst Luftdruck, mit einer abgewogenen Probe des Filterrückstandes ausgeführt, brachte das Filtrat auf 68,4 Proc., den Rückstand also auf 31,6 Proc., welcher 24,5 Proc. Trockenrückstand gab, von der Totalmasse also wiederum 7,76 Proc. trockenen Dünger. Bei dem praktischen Betriebe will man etwas mehr — nämlich 10 Proc. Dünger erhalten haben; doch erklärt sich dies einmal durch einen bis zu 15 Proc. steigenden Wassergehalt, dann dadurch, daß bei diesem Betriebe nur etwa 45 Proc. Flüssigkeit abliefen, der Rest mit dem Dünger eingetrocknet wurde. Dies kostet zwar viel Brennmaterial, bietet aber neben dem Mehrbetrag an Dünger den Vortheil, daß dieser Dünger reicher an Stickstoff und darum wesentlich werthvoller ist.

Die Analyse I zeigt den Gehalt von selbst bereitetem Dünger des ersten Versuches, bei welchem also jede Flüssigkeit nach Möglichkeit entfernt war; die Analyse II vom Dünger des erwähnten größeren Versuches mit 300 Kilogrm. Faßinhalt.

	I	II	Werth 1 Proc. zu	I		II	
	Proc.	Proc.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
Stickstoff	0,66	1,48	60		40		89
Phosphorsäure	13,91	12,72	15	2	9	1	91
Kali	0,50	0,14	10	—	5	—	1
Natron	—	0,43	1,2	—	—	—	0,5
Stickstofffreie org. Bestandth.	31,84	28,28	0,5	—	16	—	14
Sand und Thon	10,64	13,17	—	—	—	—	—
Wasser, Thonerde u. s. w.		18,69	—	—	—	—	—
Kalk	42,45	15,50	0,5	—	21	—	8
Schwefelsäure		9,50	1		—	—	9,5
	100,00	100,00	1 Centner	2	91	3	13,0

Mittelwerth für 50 Kilogrm. 3 fl. 02 kr. (6,04 Mark).

In der Praxis wird der Dünger jetzt mit etwa 10 bis 11 Proc. Phosphorsäure und 2,5 bis 2,6 Proc. Stickstoff garantirt. Der Zusatz von Phosphatmineral ist wahrscheinlich etwas vermindert worden, der Stickstoffgehalt durch den Mehrbetrag von eingedampfter Flüssigkeit erhöht. Diese ablaufende Flüssigkeit besitzt einen relativ hohen Düngerwerth. In ihr ist das aus der Zersetzung des Harnstoffes stammende kohlensaure Ammoniak als Sulfat, sowie der größte Theil des Kalis vorhanden. Es wurde eine Portion der klaren Flüssigkeit, nachdem man die schwache alkalische Reaction derselben durch etwas Schwefelsäure neutralisirt hatte, vorsichtig zur Trockne gebracht. Man erhielt so eine bräunliche Masse, welche nach dem Zerreiben dem Peru-Guano sehr ähnlich war und mit dem Namen „Urat" bezeichnet wurde.

Die Analyse ergab:	Proc.	Werth 1 Proc. zu
Stickstoff als Ammoniak	12,89	60 kr. = 7 fl. 73 kr.
Stickstoff als organ. Substanz	0,67	50 „ = — „ 33,5 „
Phosphorsäure	Spur	
Kalk	4,25	0,5 „ = — „ 2 „
Schwefelsäure	38,61	1 „ = — „ 38,5 „
Kali	4,25	10 „ = — „ 42,5 „
Natron	11,71	1,2 „ = — „ 14 „
		1 Centner (50 Kilogrm.) = 9 fl. 03,5 kr.

oder 18,07 Mark.

Es dürfte interessant sein zu vergleichen, welchen Werth man bei möglichster Entwässerung des Niederschlages durch Evacuiren aus dem Hauptproduct und welchen aus der eigentlich zu entfernenden Flüssigkeit zu ziehen vermag.

100 Th. Fäcalmassen ergaben nach obigen Versuchen möglichst entwässert etwa 70 Proc. Flüssigkeit und 30 Proc. Rückstand mit 7,5 Proc. verkäuflichem Dünger.

100 Ctr. Fäcalmasse gaben also: 7,5 Ctr. Dünger à 3 fl. 02 kr. = 22 fl. 65 kr. und 70 Ctr. Flüssigkeit mit 1,54 Ctr. Abdampfungsrückstand à 9 fl. 03,5 kr. = 13 fl. 91 kr.

Um den Niederschlag zu gewinnen, muß man aber Phosphatmineral, Schwefelsäure und Kalk kaufen; Unkosten, welche bei der Uratbereitung durch den zum Abdampfen nöthigen Brennstoff entstehen, müssen ersetzt werden. Bei mäßigen Preisen des Brennmateriales ist der Werth der durch das Abdampfen gewonnenen Stoffe größer als die Kosten des Brennmateriales. In Graz kostet der Centner Braunkohle 26 kr. Da man mit 1 Centner 3 Center Wasser verdampfen kann, so betragen die Kosten per Centner verdampftes Wasser 8,67 kr., für 70 Ctr. = 6 fl. 07 kr. Die erhaltenen 1,54 Ctr. Urat geben daher 7 fl. 84 kr. Gewinn.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß es durchaus nicht auf eine möglichste Entwässerung des Niederschlages vor dem Trocknen ankommt, daß es sogar vortheilhaft sein könnte, die ganze Masse, ohne irgend eine Flüssigkeit abzuziehen, unmittelbar zur Trockne zu bringen. Freilich ist dazu bei solchen täglich zu bearbeitenden Mengen eine sehr große Rost- und Heizfläche nöthig, ganz abgesehen von den übelriechenden Dämpfen, Arbeitskosten u. s. w.

(Schluß folgt.)

Untersuchungen über die Bildung des Kalk-Superphosphats; von J. Kolb.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXVIII p. 825.

Die gegenwärtig so wichtige Industrie der Superphosphate datirt vom Jahre 1840, wo Liebig rieth, die Phosphate mit Schwefelsäure zu benutzen, um sie theil-

weise löslich zu machen. Man drückt den dabei vorgehenden Proceß durch folgende Gleichung aus:

$$PO_5,3CaO + 2SO_3,HO = PO_5,CaO,2HO + 2CaO,SO_3$$

und erklärt die damit nicht übereinstimmenden Resultate durch zufällige Einflüsse. Zahlreiche Versuche lassen mich annehmen, daß der Akt nicht so einfach verläuft, und ich will versuchen, den Beweis dafür zu liefern.

Beim Vermischen von 1 Aeq. dreibasischem Phosphat und 2 Aeq. Schwefelsäure von 53° B. steigt anfangs die Temperatur von 120 bis 150°, je nachdem man mit einer kleinen oder großen Quantität operirt. Kann sich dabei saures Phosphat bilden? Entschieden nicht, und zwar aus drei Gründen.

1) Weil das Monokalk-Phosphat, selbst im aufgelösten Zustande, bei 100° sich theilweise zersetzt, wie ich mich überzeugt habe, und Dikalk-Phosphat (Pyrophosphat) fallen läßt.

2) Weil der Gyps zwischen 120 und 150° wasserfrei wird, und ich gefunden habe, daß letzterer ebenfalls auf das Monokalk-Phosphat, auch in Lösung, zersetzend wirkt, indem er das zum Bestehen dieses Phosphats nothwendige Wasser absorbirt.

3) Weil, wenn man Schwefelsäure mit einem Gemenge von Monokalk- und Trikalk-Phosphat zusammenbringt, die Säure das letztere ganz unzersetzt läßt und sich nur auf das erstere wirft:

$$SO_3 + Aq + PO_5,CaO,2HO = PO_5 + Aq + CaO,SO_3.$$

Folglich befänden sich, wenn man Schwefelsäure allmälig auf das Trikalk-Phosphat gießt, wie es in der Praxis geschieht, die ersten Portionen sauren Phosphats, falls dasselbe entstände, in Berührung mit Schwefelsäure und würden durch diese zersetzt, wofern eine solche Zersetzung nicht durch die Hitze oder durch den wasserfreien Gyps erfolgte.

Was geht also vor, wenn man Schwefelsäure auf das Trikalk-Phosphat gießt, und wäre das Superphosphat nicht, wie Deherain annimmt, blos Phosphorsäure, eingehüllt in Gyps? Schon Millot und Joulie haben in den Superphospaten freie Phosphorsäure nachgewiesen, aber nur als einen zufälligen, aus secundären und partiellen Reactionen hervorgegangenen Bestandtheil angesehen. Nimmt man auf 100 Th. Trikalk-Phosphat 95 Th. Schwefelsäure von 53° B., so sind die Bedingungen zu der nachstehenden Formel gegeben:

$$6(SO_3,Aq) + 2(PO_5,3CaO) = 2PO_5 + 6(CaO,SO_3) + Aq.$$

Das Experiment lieferte mir 43 bis 44 Th. freie Phosphorsäure; die Theorie verlangt 45,7.

Deherain würde mithin Recht haben, wenn man obige Gewichtsverhältnisse einhielte; allein dies geschieht nicht, denn man bekäme eine schmierige und unverkäufliche Masse. In der Praxis gründet man die Gewichtsmengen auf die Formel $2(SO_3,Aq) + PO_5,3CaO$. Nimmt man, dieser Formel entsprechend, reine Materialien und prüft gleich einige Minuten nach erfolgter inniger Vermischung, während das Ganze noch warm ist, und dann in successiven Zeiträumen von Viertelstunden oder Stunden, so findet man, daß die anfangs in sehr beträchtlicher Menge frei vorhandene Phosphorsäure fortwährend abnimmt, während die des sauren Kalkphosphats, welche anfangs nur wenig beträgt, den umgekehrten Gang verfolgt und zunimmt.

Es ist mithin klar, daß anfangs freie Phosphorsäure auftritt und daß dieselbe erst allmälig sich in saures Phosphat umwandelt. Verdreifacht man die Formel $2(SO_3,Aq) + PO_5,3CO$, um sie mit der vorigen leichter vergleichen zu können, so bekommt man $6(SO_3,Aq) + 3(PO_5,3CO)$, was sich auch ausdrücken läßt durch:

$$6(SO_3,Aq) + \left\{\begin{matrix} 2PO_5,3CaO \\ PO_5,3CaO \end{matrix}\right\} = 6CaO,SO_3 + Aq + \left\{\begin{matrix} 2PO_5 \\ PO_5,3CaO \end{matrix}\right\}$$

Das ist meiner Ansicht nach die einzige Erklärungsweise für die 49 Proc. Phosphorsäure, welche man einige Minuten nach erfolgter Mischung im freien Zustande vorfindet.

Was geht alsdann vor? Ohne die Erklärung durch Wasservertheilung zu erschweren, bemerke ich, daß die letzte Gleichung freie Phosphorsäure und dreibasisches Phosphat enthält. Nach der interessanten Arbeit Joulie's, welchem wir eine sehr gute und rasche Bestimmungsweise der Phosphate verdanken, wandelt die freie Phosphorsäure das dreibasische Phosphat in zweibasisches um. Als ich mich von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugen wollte, war ich sehr erstaunt, ein ganz abweichendes Resultat zu erhalten, weshalb ich den Versuch mit verschiedenen Mengenverhältnissen mehrmals wiederholte. Das Ergebniß war aber stets dasselbe — nämlich, daß bei gewöhnlicher Temperatur die Phosphorsäure, selbst bei einem Ueberschusse von dreibasischem Phosphat, Monokalk-Phosphat gibt.

$$2PO_5 + PO_5,3CaO + Aq = 3(PO_5,CaO,2HO) + Aq.$$

In der Wärme dagegen tritt ein anderer Proceß auf; das Monokalk-Phosphat zersetzt sich in dem Maße, als es sich bildet, wieder in freie Säure und Dikalk-Phospat (Pyrophosphat). Daraus folgt, daß die Bildung eines Superphosphats in zwei Phasen besteht: 1) Freiwerden von $^2/_3$ der Phosphorsäure, und 2) Angriff des letzten Drittels dreibasischen Phosphats durch die freigewordene Säure.

Es findet zwischen diesen beiden Phasen allerdings keine scharfe Grenzscheide statt; die erste tritt sehr rasch ein, selbst bei Anwendung von anscheinend sehr widerspänstigen Phosphaten (vorausgesetzt, daß sie nur sehr fein zertheilt sind); die zweite hingegen verläuft weit langsamer. Die Phosphorsäure besitzt, wenn sie auch das frisch präcipitirte dreibasische Phosphat rasch angreift, doch eine schwächere Wirkung auf härtere und festere Phosphate als die Schwefelsäure, und diese letztere sehr wichtige Thatsache wirft einiges Licht auf den Vorgang bei der Bereitung der Superphosphate.

Wenn nämlich das Phosphat leicht angreifbar ist, so verlaufen die beiden Phasen sehr schnell, ja oft zu schnell, und die durch die erste entwickelte Wärme schadet der zweiten durch Erzeugung von Pyrophosphaten; aber man findet dann keine freie Phosphorsäure mehr. Ist das Phosphat hingegen schwer angreifbar, so verläuft die erste Phase ziemlich vollständig, die zweite aber langsam und unvollständig; die Masse bleibt lange teigig, die Phosphorsäure zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, wird schwächer, und es hält sich lange Zeit hindurch eine gewisse Quantität freier Phosphorsäure und unzersetztes Phosphat. Man sagt dann, die Schwefelsäure habe nicht gut eingewirkt, allein dies ist nicht richtig, denn man trifft häufig noch freie Schwefelsäure in der Masse an.

Bis jetzt habe ich noch nicht der Stärke der anzuwendenden Schwefelsäure Erwähnung gethan. Man bedient sich mit Recht einer Säure von 53° B., welche 4 Aeq. Wasser und ein specif. Gewicht von 1,56 hat; denn man muß nicht allein das zur Hydratbildung des Gypses, sondern auch das zum Bestehen des Monokalk-Phosphats, welches nach Joulie die Formel $(PO_5,CaO,2HO) + 2HO$ hat, erforderliche Wasser zuführen.

Das theoretische Schlußresultat wird also durch die nachstehenden Gewichtsverhältnisse erzielt:

$$PO_5,3CaO + 2(SO_3,4HO) = (PO_5,CaO,2HO) + 2HO + 2(CaO,SO_3,2HO).$$

Bei Anwendung concentrirter Säure dagegen:

$$3(PO_5,3CaO) + 6(SO_3,HO) = 2(PO_5,3HO) + PO_5,3CaO + 6(CaO,SO_3).$$

1) Entweder bleibt alles so, was ich aber für unwahrscheinlich halte, denn es müßten dann 30 Proc. der Phosphorsäure frei bleiben, wenn keine Feuchtigkeit weiter hinzuträte, und ich habe Aehnliches niemals beobachtet.

2) Oder die Phosphorsäure reagirt auf das Phospat:

$$2(PO_5,3HO) + PO_5,3CaO = 3(PO_5,CaO,2HO);$$

aber das so entstandene Monokalk-Phosphat wird sofort durch den wasserfreien Gyps zersetzt, und man hat, wie ich es oft bemerkt habe, ein Product vor sich, welches keine freie Schwefelsäure mehr und nur noch sehr wenig Phosphorsäure oder lösliches Phosphat enthält.

Man könnte noch vermuthen, daß in diesem Falle sich doppelt-schwefelsaurer Kalk bilde:

$$3(PO_5,3CaO) + 6(SO_3,HO) = 3(CaO,HO,2SO_3) + 2(PO_5,3CaO) + PO_5,3HO;$$

und ich glaubte anfangs selbst daran, allein in solchem Falle müßte Weingeist die Hälfte der angewendeten Schwefelsäure aus der Masse aufnehmen, was durch das Experiment vollständig widerlegt wurde.

Die Benützung der Elektricität als Vertheidigungsmittel im See- und im Landkriege; von Nathaniel J. Holmes.

Nach dem Journal of the Society of Telegraph Engineers, 1875 vol. III S. 32 und 54.

Die Wichtigkeit eines gut angelegten Systemes von Torpedo-Minen als Vertheidigungsmittel gegen die Annäherung eines Feindes zur See oder zu Lande ist jetzt ziemlich allgemein anerkannt. Sind solche Minen gut hergestellt und versenkt und der Hand eines geschickten Mannes anvertraut, so sind gezogene Kanonen und Panzerschiffe gegen sie machtlos. Dies beweist schon der im J. 1865 erschienene Bericht des Flottensecretärs der Vereinigten Staaten über den amerikanischen Krieg, wo doch das Torpedo-System noch in der Kindheit lag und von den Conföderirten mit allem möglichen Mißgeschick gehandhabt wurde; denn beim Angriff auf Mobile und auf Wilmington verlor die nordamerikanische Flotte nur durch elektrische Torpedos Schiffe, obgleich die angegriffenen Forts fast 600 Kanonen führten und darunter viele gezogene und vom schwersten Kaliber. Auf die Vervollkommung dieses verhältnißmäßig neuen Kriegssystemes kann nicht zu viel Sorgfalt verwendet werden, da es billig in seiner Herstellung, von bedeutender Kraft, zuverlässig in seinem Arbeiten, verwüstend in seinen Wirkungen ist und der

Vertheidigung Sicherheit gewährt. Wissenschaftlich-mechanische Hilfsmittel für Angriff oder Vertheidigung ersetzen in der Hand geschickter Leute eine numerische Ueberlegenheit über den Feind besser, als der oft verschwenderische Aufwand für die Ausrüstung schwerfälliger Kanonen gepanzerter Schiffe, in welcher immer ein Staat den anderen zu übertreffen sucht. Die elektrischen Torpedos dagegen, so einfach in Anlage und Wirkung, überwältigen den mächtigsten Monitor oder Panzerschiff, ohne daß in ihnen selbst eine Herausforderung läge. Mit einem Aufwande einiger Tausend Mark und einem halben Dutzend Bedienungsmannschaft wird der Angriff des größten Schiffes mit seinen schweren Geschützen und seiner tapfern Besatzung gelähmt, dessen Ausrüstung viele Hunderttausend Mark kostete. Als Beleg dafür wird aus dem amerikanischen Bürgerkriege die Vertheidigung des Wasserzuganges zu Richmond gegen die Bundesflotte unter Commodore Lee mittels einer einzigen (an dieser Stelle) im Stromstriche des James-River versenkten Torpedo-Mine angeführt.

Bei ihrer zerstörenden Wirkung dürften die elektrischen Torpedos auch zur schnelleren Beendigung oder selbst Vermeidung von Kriegen beitragen. Denn welcher Admiral oder General möchte seine Flotte zu Wasser oder seine Armee zu Lande in ein mit Torpedos besetztes Gebiet führen?

Sollen elektrische Torpedos als Vertheidigungsmittel benützt werden, so müssen sie zuverlässig in ihrer Verwendung und ungefährlich für die Bedienungsmannschaft sein. Ihre Anlage muß daher systematisch behandelt werden und einen Zweig des militärischen und See-Unterrichtes bilden. Die Entzündung der Torpedos muß natürlich aus einer Entfernung erfolgen, welche außerhalb der Schußweite der Geschütze liegt; ferner müssen die Minen auch in Gruppen gleichzeitig entzündet werden können. Die wesentlichen Bedingungen für ein Vertheidigungs-Torpedo-System lauten also:

1) Die Torpedos dürfen sich nicht von selbst, auch nicht zufällig durch Stoß oder bei Unvorsichtigkeit entzünden.

2) Man muß jederzeit und ohne Gefahr einer Entzündung die unterseeische oder Land-Leitung zu ihnen prüfen, auch ohne Gefahr durch die Ladung hindurch telegraphische Meldungen und Weisungen befördern können.

3) Von einem außerhalb der Schußweite liegenden Orte aus muß man die Torpedos einzeln oder gruppenweise mittels eines einzigen Leitungsdrahtes abfeuern können und zwar nur, wenn das zu zerstörende Schiff in ihrem Bereiche ist.

4) Man muß die Torpedos selbst dann noch abzufeuern vermögen, wenn der Feind einen der Leitungsdrähte unterbricht; dagegen muß ihre Entzündung durch den Feind unmöglich gemacht sein.

Jeder Torpedo besteht aus 3 Theilen: dem Zünder, der Ladung und dem Gehäuse nebst den nöthigen inneren und äußeren Zugaben für die Herstellung der elektrischen Leitung. Die zerstörende Gewalt des Torpedo hängt nothwendig von der Größe der Pulverladung ab, von der Angriffsweise, von der beabsichtigten Wirkung und von der Aufmerksamkeit, welche man auf die elektrischen Leitungen verwendet, auf die Legung, Prüfung, Entzündung. Bei der nöthigen Vorsicht wird jede Gefahr unbeabsichtigter Entzündung beseitigt und Unfälle verhütet.

Die Prüfung des jeweiligen Zustandes der elektrischen Leitungen und das Telegraphiren durch die Minen, zur Erhaltung des Verkehrs zwischen der Centralstation und den Außenposten, jedoch ohne Gefahr einer Entzündung der Torpedos, bildet einen wesentlichen Moment bei dem 1863 während des amerikanischen Bürgerkrieges ausgebildeten System von Holmes und Maury, das mehr als jedes andere jenes Vertrauen zu den unterseeischen und unterirdischen Torpedos eingeflößt hat, welches der Werth der Erfindung verlangt. Die Wichtigkeit dieses Erfolges kann, bei Berücksichtigung des Werthes telegraphischer Verbindungen im activen Dienste, nicht überschätzt werden. Die Fruchtlosigkeit des französischen Landungsversuches in der Ostsee im letzten deutsch-französischen Kriege belegt dies zur Genüge.

Der Werth der Torpedos als Vertheidigungsmittel hängt gänzlich von der Sicherheit und Pünktlichkeit ihrer Entzündung ab; Verspätung in der Entzündung kann verhängnißvoll werden. Segelt nämlich ein Dampfer mit 9 Knoten in der Stunde, so hat er eine Geschwindigkeit von 18 Fuß (5,5 M.) in der Secunde; wenn er also 300 Fuß (91,4 M.) lang ist, so bleibt er nur 16 Secunden lang im Wirkungsbereiche des Torpedo.

Sehr sorgfältig müssen daher die Bedingungen untersucht werden, unter denen die Torpedo-Vertheidigung anzulegen ist. Bei See-Torpedos ist zuerst die Beschaffenheit des Grundes zu untersuchen, ob er aus Felsen, Sand oder Schlamm besteht; ferner die Wassertiefe, Wasserströmungen, Steigen und Fallen durch Fluth und Ebbe; bei felsigem Grunde sind besondere Vorkehrungen zum Festhalten der Torpedos an ihrem Orte zu treffen, da jede durch Strömungen bewirkte Fortbewegung derselben über den Boden ihrer schließlichen wirksamen Entladung entschieden nachtheilig ist; bei sandigem Boden muß dessen Stabilität untersucht werden, und wenn man es mit treibendem Sande zu thun hat, so muß

man die Festigkeit der Leiter groß genug nehmen, damit diese nicht durch unbeabsichtigte Pressungen abgebrochen werden, wenn sie entweder vom Sand bedeckt oder durch die Strömungen unterwaschen werden; in nachgiebigem Grund, wie es Schlamm ist, endlich kann der Torpedo versinken und die berechnete Wirkung der Explosion durch die größere Wassersäule zwischen dem Torpedo und dem Schiffe wesentlich vermindert werden. Bei Torpedo-Anlagen auf dem Lande ist die wahrscheinliche Natur des feindlichen Angriffes und Vorrückens in Betracht zu ziehen und die nach und nach zu behauptenden Positionen.

Die vorstehend erwähnten Umstände sind um so mehr zu berücksichtigen, da die Minen Monate lang vor ihrem Gebrauch versenkt werden; die Mine im James-River z. B. lag 13 Monate im Flußbette.

Die Richtung und Stärke der Oberflächenströmungen und der Fluthbewegungen müssen ebenfalls sorgfältig beachtet werden, da der Schiffsgeschwindigkeit beim Abfeuern Rechnung zu tragen ist, um so mehr, als zu einem „wirksamen Schuß" blos Secunden zur Verfügung stehen. Wie beim Schießen mit Kanonen die Wirkung des Windes auf das Geschoß im Vergleich mit der Stärke der Ladung in Rechnung zu nehmen ist, so sind beim Abfeuern der Torpedos die Geschwindigkeit des Stromes und die Tiefe des (ein „Kissen" bildenden) Wassers von Wichtigkeit. Die Tiefe, in welche Torpedos unter die Oberfläche versenkt werden, ist maßgebend für die Stärke der Ladung und der Gewalt des Platzens des Gehäuses. Da das Wasser für alle praktischen Zwecke als nach allen Richtungen hin unzusammendrückbar gilt, so wird die Wirkung der Torpedo-Mine sich stets in der Richtung des kleinsten Widerstandes äußern wollen, oder in anderen Worten in verticaler Richtung; daraus folgt aber nicht, daß dies wirklich immer geschieht, wenn die Stärke der Ladung und die Trägheit des Widerstandes unpassend gewählt wird. Admiral Chavannes fand bei seinen Versuchen mit versenkten elektrischen Minen am Hafendamm bei Toulon, daß die Wirkung sich entlang dem Bette des Oceans fortpflanzte, und daß, indem so die Gewalt der Explosion auf die Strandpiloten übertragen wurde, der Theil des Hafendammes, von welchem die Wirkung ausging, durch seine eigene Mine abgebrochen oder vielmehr emporgeworfen wurde, während das „Zerstörungsfeld" über der Mine ganz ruhig blieb und einen auf ihm etwa befindlichen Feind nicht würde haben vernichten können. In diesem Falle stand also die Stärke der Ladung nicht im richtigen Verhältniß zu der Tiefe des Wassers oder dem zu überwältigenden Widerstande rücksichtlich des Leitungs- oder Erzitterungs-Vermögens des Meeresgrundes, auf dem die Mine lag; — deren Entfernung von den Piloten des Hafen-

dammes war nicht gebührend berücksichtigt. In der That, da die Wassertiefe für die Ladung zu groß und der Widerstand des zwischen der Mine und dem Hafendamme liegenden Grundes geringer war, so nahm die Wirkung der Mine den Weg des kleinsten Widerstandes und machte sich durch Erschütterung des Grundes Luft.

Aus den vorhergehenden Bemerkungen läßt sich erkennen, welche wichtige Rolle die Elektricität bei richtiger Anwendung in den kriegerischen Unternehmungen zur See und zu Lande in Zukunft zu spielen berufen ist. Wäre der Werth dieses Vertheidigungsmittels richtig erkannt, so würde nicht so viel Geld für die Einführung von vollkommeneren mechanischen Hilfsmitteln aufgewendet werden, welche in den meisten Fällen ganz unbrauchbar für den Dienst bei schwerer See und Fluth sind. Die allzuhäufige unzweckmäßige Ablenkung des Erfindungsgeistes ist um so mehr zu beklagen, weil dadurch die allmälige Entwickelung des elektrischen Vertheidigungssystemes verlangsamt wird. Von wie nachtheiligen Folgen es sein kann, wenn man sich im Kriege auf mechanische Hilfsmittel verläßt, zeigt das Unterbleiben des von General Grant im amerikanischen Kriege geplanten Angriffes auf Richmond, welches nur dadurch veranlaßt wurde, daß eine Mine, welche vor Beginn des Angriffes mechanisch entzündet werden sollte, zur festgesetzten Stunde nicht sprang, sondern erst mehrere Stunden später. Die im letzten deutsch-französischen Kriege in der Elbemündung gelegten mechanischen und deshalb in ihrer Wirkung dem Zufall unterworfenen Torpedos schützten ferner zwar gegen einen feindlichen Angriff, machten aber auch das Einlaufen von Handelsschiffen unmöglich und verursachten den Tod mehrerer mit dem Legen, der Beaufsichtigung und der schließlichen Beseitigung derselben beauftragten Ingenieure, welche dabei in beständiger Gefahr schwebten.

Die weit vortheilhaftere Anwendung der Elektricität als Vertheidigungsmittel datirt vom J. 1864, aus dem amerikanischen Bürgerkriege; sie ward zugleich der Flotte der Vereinigten Staaten so verderblich, daß die amerikanische Regierung die Elektricität als eines der wirksamsten Vertheidigungsmittel anerkannte. Bei der Legung elektrischer Minen muß aber vor allem vollkommenes Stillschweigen über die Lage derselben und das Gebiet, auf welches sie vertheilt sind, beobachtet werden. Beim Auffliegen des zur Flotte Lee's gehörigen „Commodore Jones" im James-River wirkte namentlich die Unbekanntschaft mit der Ausdehnung der Minenanlage entmuthigend auf die Flotte des Commodore Lee. Die Anlage selbst wird natürlich auf verschiedene Weise ausgeführt werden können, und es ist dabei den jedesmaligen örtlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen. Um jedoch den rechten Moment der Entzündung zu

wissen, müssen zwei Beobachtungsposten* eingerichtet und durch eine Telegraphenlinie miteinander verbunden werden. Und zu einem guten Vertheidigungssysteme sind natürlich im voraus schon bleibende Torpedo-Forts und bestimmte Beobachtungspunkte an der Küste unerläßlich. Abweichend von den Geschützen, welche nach jedem Schuß wieder geladen werden können, ist jede wirkungslos springende Mine als ein siegreicher Erfolg des Feindes anzusehen, denn mit ihr ist eine Stellung verloren und für den Feind ein sicherer Standpunkt für den weiteren Angriff gewonnen. Daher muß alle mögliche Fürsorge zur Erreichung der größten Genauigkeit in der Bestimmung der gegenseitigen Lage des Schiffes und des Torpedo getroffen werden. Hierbei ist es so einzurichten, daß der elektrische Stromkreis zur Entzündung nicht früher geschlossen werden kann, als bis die das Schiff verfolgenden Fernrohre beider Beobachtungsstationen unter demselben Winkel gegen die Beobachtungsbasis stehen, unter welchem der betreffende Torpedo liegt.

Jedes elektrische Vertheidigungssystem soll zugleich so angelegt sein, daß der Feind, wenn er einer springenden Mine glücklich entwischt, beim Weitervorrücken sofort in den Bereich einer neuen Torpedoreihe kommt. Ohne auf die Entzündung der Minen und die dabei benützten, sehr mannigfaltigen Apparate weiter einzugehen, mag nur darauf hingewiesen werden, daß für Minen, welche lange liegen sollen, chemische Zünder nicht verwendet werden sollten, da sie sich mit der Zeit, bei Temperaturwechseln durch die Elektricität wesentlich verändern; die Entzündung durch glühenden feinen Platindraht ist weit vorzüglicher. Die zur Vertheidigung von Richmond bestimmten, nach dem Fall von Wilmington und Mobile nicht dahin gekommenen chemischen Zünder, kamen, nachdem sie ein Jahr in Havannah gelegen hatten, nach England zurück und zeigten sich da gänzlich werthlos für ihre ursprüngliche Bestimmung; nicht einer von 100 entzündete sich augenblicklich. Gleiches stellten die erschöpfenden Versuche heraus, welche der Vortragende 1863 mit dem verstorbenen Lieutenant M. F. Maury in Bowden bei Manchester über den Einfluß der dauernden Wirkung schwacher elektrischer Ströme auf die Empfindlichkeit chemischer Zünder anstellten.

Elektrische Torpedo-Minen zu Lande sind weit schwieriger anzulegen als jene zu Wasser. Im Wasser lassen sich Drähte und Minen leicht versenken und nach der Versenkung verräth keine Spur davon dem Feinde

---

* Für solche Beobachtungen gerade empfiehlt sich sehr die Verwendung des magneto-elektrischen Distanzmessers oder Ortsbestimmers, welchen Siemens und Halske im J. 1873 in Wien ausgestellt hatten. Vergl. Zeitschrift für Mathematik und Physik, 1873 S. 433. D. Ref.

ihre Lage; auf dem Lande will der Druck beweglicher und elastischer Massen in Rechnung gebracht sein. Im Wasser lassen sich bei Nacht selbst in unmittelbarster Nähe des Feindes Drähte versenken, auf dem Lande dagegen nicht Gräben mit Erfolg ziehen; denn der Feind würde die Spuren davon finden und sich durch Zerschneiden der Drähte schützen. Im Krimkriege 1854 scheinen die Russen elektrische Minen zur Vertheidigung des Malakoff-Thurmes angelegt zu haben, da die Engländer beim Auswerfen der Angriffsgräben isolirte Drähte fanden und zerschnitten, und es ist bekannt genug, daß Professor Jacobi um dieselbe Zeit auch mechanische Torpedos in der Ostsee anlegte, zur Vertheidigung gegen die nahende englische Flotte. Die zu Richmond im amerikanischen Bürgerkriege 1864 zur Vertheidigung der Zugänge dieser Stadt gelegten Minen sprangen niemals. Als 1871 Paris in den Händen der Commune war, wurden in den unterirdischen Gängen dieser Stadt elektrische Minen gelegt, aber zum Glück durch die Regierungstruppen beseitigt, bevor sie Schaden angerichtet hatten. Weitere Anwendungen liegen nicht vor.*

Im Seekriege läßt sich eine Minenvertheidigung in 24 Stunden herstellen, zu Lande nicht; jede eingenommene Stellung und jeder blosgelegte Angriffspunkt will planmäßig durch Artillerie oder Minen gedeckt sein. Eine wirksame Landvertheidigung müßte also womöglich vor dem Anrücken des Feindes angelegt, die isolirten Leitungsdrähte nach dem betreffenden Operationscentrum geführt und die Beobachtungsstationen eingerichtet werden. Zugleich muß die ganze Anlage vor den feindlichen Spionen geheim gehalten werden. Ursprünglich sollten 1870 die Hauptzugänge zu Paris durch unterirdische elektrische Minen gedeckt werden; bei der Unfähigkeit der Leiter der Vertheidigung unterblieb jedoch die Ausführung des vorbereiteten, sehr wirksamen Systemes, welches alle Zugänge thatsächlich verschlossen haben würde, und der Feind stand in Schußweite vor der Stadt, bevor man ernster an die Ausführung gedacht hatte, während doch Zeit genug gewesen wäre, jeden Zugang zu Paris dem Feinde durch Minen unheilschwanger zu machen, namentlich wenn dadurch eine dreifache Vertheidigungslinie hergestellt worden wäre: die erste außer Kanonenschußweite von den Forts gegen die Errichtung von Batterien auf den Höhen um Paris, die zweite durch die Artillerie der verschiedenen Forts, und die dritte durch die Flatterminen innerhalb der Fortificationslinien zur Deckung der Zugänge in die Stadt. Diese Landminen, verborgen unter der Bodenoberfläche und in Form eines umgekehrten flachen Kegels hergestellt, an dessen Spitze die Sprengladung

* Ein weiterer Fall ist in Treve's Mittheilung über Minenzünder (1875 215 184) erwähnt. D. Ref.

angebracht wird, darauf berechnet, die darüber liegende Masse, aus einigen Hundert Tonnen von Granitbrocken und Pflastersteinen bestehend, emporzuschleudern, würde die tödlichsten Wirkungen hervorgebracht haben.

Auch die elektrischen Minen zu Lande werden noch werthvoller, wenn sie ein bleibendes System bilden, welches Forts und Schanzen ergänzt und die Behauptung einer bestimmten befestigten Stellung ermöglicht; denn dann können die Drähte mit Leichtigkeit bis außerhalb des Bereiches der Geschütze gelegt werden, ohne daß ihre Entdeckung zu befürchten ist. Werden die Drähte mindestens 8 Fuß (2,4 M.) tief in die Erde versenkt, so sind sie so gut wie Tiefseekabel gegen jede Beschädigung geschützt. Auch die Kammern für die Ladung werden bleibend hergestellt; in wasserdicht gemauerten Räumen erleidet die Ladung keine Einbuße an ihrer Sprengkraft. Wenn die Ladung 13 Monate unter Wasser liegen kann, wie im James-River, so kann sie unter der Erde eine unbeschränkte Zeit hindurch liegen bleiben.

Bei den elektrischen Vertheidigungswerken sind mechanische „Contactunterbrecher“ und „Stromkreisschließer“ unzulässig. Bei der Vertheidigung zu Wasser können allenfalls noch Umstände eintreten, welche die Anwendung solcher Mittel gestatten, bei Torpedo-Anlagen zu Lande dagegen sind sie unbedingt unzulässig. Gegen die Anlage „mechanischer Torpedos“ und „Stromschließer“ spricht erstens deren Unzuverlässigkeit; selbst die einfachsten leiden, wenn sie anfänglich auch im besten Zustande ausgelegt wurden, durch Temperaturänderungen, Rost, Aetzung, Seewasserproducte, Reibung. Da sie nun im Kriege sich selbst überlassen bleiben, denn ihre Untersuchung ist nicht gefahrlos und könnte auch ihre Lage dem Feinde verrathen, so werden sie in 9 Fällen von 10 versagen. Ferner entzünden sie sich nur, wenn der Feind sie wirklich berührt; da nun der Durchmesser ihres Wirkungskreises bei zweckmäßiger Anlage 90 Fuß (27,5 M.) mißt, so kann ein Schiff mittels einer elektrischen Mine auch schwer getroffen werden, selbst wenn es nicht unmittelbar über der Mine ist.

Interessant war die sinnreiche Art und Weise, wie das Springen der von den Oesterreichern unter Ebner 1859 in Venedig gegen den Angriff der Franzosen gelegten elektrischen Torpedos gesichert wurde. Mittels der Camera obscura wurde die Lage der verschiedenen Minen auf einer Karte angegeben und ihr Wirkungskreis durch einen Kreis auf der Karte angedeutet; sobald nun ein feindliches Schiff nach Angabe der Karte in den Wirkungskreis einer Mine kam, sollte diese durch elektrische Ströme entzündet werden. Der Waffenstillstand verhinderte die Vollen-

dung und Erprobung des von dem Baron Ebner geplanten Vertheidigungssystemes, und die wenigen bereits gelegten Minen wurden unbenützt wieder beseitigt. Die von den Russen 1854 in der Ostsee nach Jacobi's Angaben versenkten Torpedos bestanden aus mit Pulver geladenen Hohlkegeln, deren Entzündung durch den Zusammenstoß mit einem feindlichen — vielleicht auch freundlichen — Schiffe erfolgen sollte, indem ein zur Entzündung vorhandener Stab in das Innere hineingetrieben wurde und dort eine chemische Verbindung in unmittelbarer Nähe der Ladung entzündete. Hätten diese Minen eine längere Zeit hindurch im Wasser gelegen, so würden Rost und Incrustationen sie unwirksam gemacht haben. Die wenigen, welche explodirten, erwiesen das Ganze als Spielerei.

In wie weit mechanische, sich selbst bewegende Torpedos für die gegenwärtige Kriegführung einen Werth besitzen, ist noch nicht ausgemacht, kann aber ernstlicher in Betracht gezogen werden, weil das einfache elektrische Vertheidigungssystem zu Land und zu Wasser zur Zeit mehr oder weniger vernachlässigt ist. Und doch ist die Anwendung der Elektricität für Minen einfach, billig und unbedingt zuverlässig, zugleich sicher in Behandlung und Transport, während die Anwendung mechanischer Zünder unzuverlässig, kostspielig und gefährlich während der Herstellung, des Transportes, des Versuches und des Legens ist. Es ist daher die Frage erlaubt, in wiefern das englische Bastardsystem der mechanischen Zünder und Stromschließer und der mechanischen Fortbewegung der Torpedos durch zusammengedrückte Luft den glänzend ausgestatteten elektrischen Torpedos gegenüber Stand halten kann, welche jetzt einen wesentlichen Bestandtheil der See- und Landvertheidigung Rußlands, der Vereinigten Staaten und Schwedens bilden.

Aus der Discussion, welche sich an die hier im Auszuge wiedergegebenen beiden im Februar 1874 von Holmes in der Society of Telegraph Engineers gehaltenen Vorträge knüpfte, mag noch folgendes erwähnt werden.

Professor Abel: Mechanische Minen dürften z. B. in langen Wasserstrecken am Platze sein, welche man nicht gänzlich durch ein System von elektrischen Minen decken kann, namentlich wenn jene theilweise aus seichtem Wasser bestehen, durch welches Schiffe mit geringem Tiefgang sich nähern können. Die sogenannten chemischen Zünder, welche durch Ströme von hoher Spannung entzündet werden sollen, haben sich vielfach zu Land und zu Wasser als sehr veränderlich erwiesen, was namentlich dem Zutritt von Feuchtigkeit zuzuschreiben ist. Die Veränderlichkeit wurde durch veränderte Herstellung der Zünder, welche den Zutritt von Feuchtigkeit in das Innere verhindert, und zugleich durch eine Verbesserung in der Zusammensetzung der zur Entzündung bestimmten chemischen Mischung beseitigt, wenn nicht gänzlich, so doch größtentheils, und die Entzündung durch Elektricität von hoher Spannung hat doch gewisse Vorzüge vor der sonst sehr vortheilhaften Entzündung mittels dünner Drähte, welche in der jüngsten Zeit wesentlich verbessert worden ist.

Dr. Wilhelm Siemens: Im adriatischen Meere kam doch während des italienischen Krieges ein gemischtes mechanisch-elektrisches Torpedosystem zur Verwendung?

Professor Abel: Die Entzündung der Vertheidigungs-Torpedos durch Elektricität nach dem Belieben sollte mit anderen Entzündungsweisen verbunden werden. Am zuverlässigsten ist es, mechanische Vorkehrungen zu treffen, welche den elektrischen Strom schließen, so daß die Mine sich entzündet, wenn ein Schiff darüber hin geht. Ein solches sehr sinnreiches System hatte Baron Ebner auf der Pariser Ausstellung exponirt; beim Zusammentreffen des Schiffes mit den mechanischen Vorkehrungen entzündete sich die Mine in beträchtlicher Tiefe unter der Oberfläche. Um eine unbeabsichtigte Entzündung der Mine durch Inductionsströme, welche etwa durch elektrische Störungen oder durch Ströme in einem benachbarten Kabel im Kabel hervorgerufen werden, zu verhüten, stellte das Schiff erst den Stromkreis in dem Momente seines Zusammentreffens mit der Mine her und schaltete so den Zünder erst in den Stromkreis ein. Einfacher thun dies auch „Stromkreisschließer" und „Stromkreisunterbrecher".

McEvoy, Capitän der Flotte der Vereinigten Staaten: Trotzdem daß mechanische Minen nicht ganz zuverlässig sind, sollte man doch nicht ganz auf sie verzichten; so z. B. sollte die Flanke eines durch elektrische Torpedos geschützten Stromlaufes durch mechanische gedeckt werden. Bei Mobile lagen keine, bei Wilmington nur wenige elektrische Torpedos, kamen aber nicht in Gebrauch. Ich commandirte einen mit 3000 Pfd. Pulver geladenen Torpedo, über welchem eins der größten Panzerschiffe der Bundesflotte drei Stunden lang lag, konnte ihn aber nicht entzünden, weil der Leitungsdraht beschädigt war und die Mittel zur Untersuchung noch nicht so ausgebildet waren wie jetzt; sonst würden wir den Fehler schon vor Beginn des Angriffes auf Fort Sumter gefunden haben.

Major Malcolm: Die School of Submarine Mining in Chatham steht zur Zeit unter meiner Leitung; wir fassen vorwiegend die elektrische Entzündung ins Auge und nehmen die mechanische, wegen der Gefährlichkeit der Versenkung und Wiederaufnahme der Minen, nur für besondere Zwecke in Aussicht. Im James-River dürfte wohl mehr als eine Miene gelegt worden sein; auch wurden im amerikanischen Kriege mehr als ein Schiff zerstört und ein großer Theil davon durch mechanische Minen. Die gruppenweise Entzündung von Minen und die Entzündung derselben nach Zerstörung der Leitungsdrähte durch die Feinde, möchte seine großen Schwierigkeiten haben. Wir halten es nicht in allen Fällen für empfehlenswerth durch die Minen hindurch zu telegraphiren; wenn letzteres nöthig ist, läßt es sich im Allgemeinen auf anderem Wege besser thun. Wir benützen theils chemische Zünder, theils Platindrähte. Jacobi hatte nicht blos mechanische Minen angelegt, sondern auch elektrische, seine Pulverladungen (10 bis 15 Pfd.) waren aber viel zu schwach. Die Contreminen würden jetzt wohl ohne Zweifel überall elektrisch abgefeuert werden. Vor länger als 30 Jahren benützte Oberst Charles Pasley bei Sprengung des Wrack vom Royal George die elektrische Zündung. Oesterreich kaufte Whitehead das Geheimniß der Fisch-Torpedos, welche ich für eine werthvolle Erfindung halte, für 15.000 Pfd. St. ab.

Prof. Abel: 1854 veröffentlichte Capitän Ward einen sehr eingehenden und werthvollen Aufsatz über den behandelten Gegenstand in den Professional Memoirs of the Royal Engineers; diese Arbeit veranlaßte die Einführung der Grove'schen Batterie bei den Royal Engineers, welche auch jetzt noch im Gebrauche ist. 1856 war Prof. Wheatstone Mitglied eines Regierungs-Comités; er schlug die Benützung

der Inductionselektricität * und der verschiedenen Elektricitäten von hoher Spannung zur Minenzündung vor, und veranlaßte so die Versuche in Woolwich und Chatham. Um dieselbe Zeit oder kurz vorher wendete Baron Ebner in Oesterreich die Reibungselektricität mit Erfolg an. Um dieselbe Zeit benützte ein spanischer und ein französischer Officier die Inductionsspule. Die elektrische Zündung sollte, wenigstens um eine Zündung bei Nacht und Nebel nicht auszuschließen, durch die mechanische vervollständigt werden.

Treuenfeld: Außer dem amerikanischen Bürgerkriege von 1864 fanden die Torpedos auch in dem sechsjährigen Kriege zwischen Paraguay einerseits und Brasilien, der argentinischen Republik und Uruguay andererseits vielfach Verwendung. Ich war zeitweise bei der Torpedo-Abtheilung der Republik Paraguay thätig; wir benützten vorzugsweise mechanische Torpedos, da wir auf unsere eigenen Hilfsmittel angewiesen waren, und hielten durch dieselben die große brasilianische Flotte und Armee vier Jahre lang im Vormarsche auf. Während der Blockade gelang es meinem Assistent Hans Fischer, welcher in diesem Kriege fiel, einige Kabel für elektrische Minen herzustellen, unter Benützung des Saftes angezapfter Gummibäume. Wir hatten wenigstens 300 Torpedos in Paraguay gelegt; dieselben waren verankert und hatten chemische Zünder in Glasröhren, welche beim Anstoßen abbrachen; bei einigen zerbrachen Stäbe, wenn sie von einem Schiff getroffen worden, Glasflaschen im Innern. Die elektrischen hatten Platindrähte zur Zündung.

Lieutenant Scott: Bei starker Fluth in den Häfen ist es erfahrungsgemäß schwer oder unmöglich, die Torpedos zum Abfeuern nach Beobachtungen an einer bestimmten Stelle festzuhalten, ohne vorhergehende Verankerung, durch letztere aber wird leicht das Geheimniß gefährdet.

Holmes: Bei Nacht und Nebel würde man bei der Vertheidigung von Häfen mit Vortheil eine Beleuchtung durch elektrisches Licht oder durch Kalklicht anwenden können.

Major Malcolm: Wenn mehrere Schiffe zugleich und im Feuer sich nahen, so wird die Beobachtung derselben durch den Pulverdampf erschwert werden; dann kann auch nicht gut dasselbe Paar von Personen die Annäherung mehrerer Schiffe an mehrere Minen zugleich beobachten.

Holmes: Nach Maury's Plan sind nicht mehrere, sondern blos ein Taster zum Abfeuern irgend einer Anzahl von Minen vorhanden, und er bewegt sich zugleich mit dem Teleskop. Ein solches Teleskop steht in einer Beobachtungsstation und beim Legen der Torpedos wird auf seinem Theilkreise eine Marke gemacht. Gleiches geschieht gleichzeitig in der zweiten Station. Die Entzündung kann nur durch gleichzeitiges Niederdrücken des Tasters auf beiden Stationen erfolgen; jeder Beobachter drückt seinen Taster, wenn er das Schiff im Fadenkreuzpunkt seines (auf eine Mine oder Marke eingestellten) Fernrohres sieht. Jede Station kann aber auch 3 oder 4 verschiedene Beobachtungsapparate enthalten, die zu den auf einander folgenden Reihen von Torpedos gehören.

Major Malcolm: Wenn die eine Station den Taster niederdrückt und das von der anderen Station kommende Kabel ist beschädigt, so wird der Stromkreis durch das Wasser geschlossen und der Torpedo explodirt.

* Der vom Jahr 1850 datirende Magnetinductor zur Minenzündung von Siemens war bei Gelegenheit der Wiener Weltausstellung 1873 in der von den deutschen Telegraphen-Verwaltungen veranstalteten geschichtlichen Ausstellung zu sehen.
D. Ref.

Latimer Clark: Wenn ich recht unterrichtet bin, so beobachtete Statham, als er 1851 oder 1852 Guttaperchadrähte fabricirte und die Guttapercha mit Schwefel versetzte, daß der Schwefel auf das Kupfer wirkte und einen Ueberzug von Kupfersulfid bildete, welcher sich beim Durchgange eines schwachen Stromes entzündete. Diese Entdeckung gab wohl den ersten Anstoß zur Entzündung von Torpedo-Minen mittels Elektricität. Die Entzündung mittels Platindrähten war allerdings schon früher bekannt, Statham aber lenkte zuerst die Aufmerksamkeit auf diese verbesserte Entzündung auf große Entfernungen. E—e.

Ueber die dunklen Punkte im Papiere; von Prof. Wiesner.

Vor kurzer Zeit wendete sich eine bedeutende Papierfabrik mit dem Ersuchen an mich, über das Wesen von eigenthümlichen dunklen Punkten, die sich in ihren Papieren bilden, Aufschluß zu geben. Reichliches Untersuchungsmaterial wurde mir zur Verfügung gestellt. — Es dürfte wohl keine einzige Papiersorte geben, welche nicht wenigstens Spuren dunkler Flecke oder Punkte zeigen würde. Gewöhnlich lassen dieselben keine ausgesprochene Färbung, wohl aber meist einen scharfen Umriß erkennen.

Die in den fraglichen Papieren enthaltenen Punkte — die Fabrik bezeichnete sie als „Fladern" — zeigten entweder einen ziemlich scharfen kreisförmigen Umriß; sie waren dann dunkel karminroth gefärbt und hatten einen Durchmesser von etwa 0,1 bis 0,3 Millim., oder aber sie erschienen ziemlich unregelmäßig contourirt, graubräunlich von Farbe und erreichten dann einen Durchmesser von 1 ja sogar von 2 Millim. Die zuerst genannten rothen Pünktchen waren mir früher nie vorgekommen, und wenn auch die letzteren ihrer unregelmäßigen Gestalt halber mir einigermaßen auffielen, so war ich doch der Meinung, sie wären identisch mit den so oft im Papiere erscheinenden dunkeln Fleckchen, von welchen ich schon vor Jahren nachwies, daß sie aus kleinen, mitten in der Papiermasse sitzenden Pilzwucherungen bestehen.[1] Als ich jedoch das mit den fraglichen „Fladern" besetzte Papier auf dem Platinblech veraschte, gewahrte ich, daß dieselben in der dicht zusammenhängenden weißen Asche des Papieres als hellbräunliche Punkte sichtbar wurden, mithin nicht von Pilzwucherungen (Mycelien von Schimmelpilzen) herrühren konnten.

Ich fand mich deshalb veranlaßt, sowohl die rothen Punkte als die breiten, dunkeln „Fladern" der mir überschickten Papiere einer genauen Untersuchung zu unterziehen, deren Resultate ich hier in Kürze mitzutheilen mir erlaube.

[1] Wiesner: Technische Mikroskopie (Wien 1867) S. 239.

Die rothen Punkte erscheinen auch bei der Betrachtung mit der Loupe von ziemlich scharfem Umrisse. Bei Betrachtung mit dem Mikroskope zeigte die Contour viele Unregelmäßigkeiten. Das rothe Pigment ist in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich. Essigsäure verändert die Farbe nicht, wohl aber Schwefelsäure und Salpetersäure, welche violette Farbentöne hervorrufen. Salzsäure, Ammoniak und Schwefelammonium bringen die Farbe zum Verschwinden. Die durch Salzsäure entfärbten Partien der Papiere wurden durch Kalilauge wieder gefärbt (die Färbung erschien unter dem Mikroskope rosenroth), die durch Ammoniak zum Verschwinden gebrachte Färbung trat auf Zusatz von Essigsäure wieder hervor. Diese Reactionen ließen die Gegenwart von Anilinroth in den rothen Pünktchen des Papieres vermuthen. Dieser Befund brachte mir eine interessante Arbeit von Otto Erdmann[2] in Erinnerung, in welcher gezeigt wird, daß gewisse Fermentorganismen — dieselben, welche das Wunder der blutenden Hostien, das häufige Rothwerden feuchten Mehles oder Brodes hervorbringen, — Farbstoffe ausscheiden, welche mit Anilinfarben übereinstimmen. Eine genaue mikroskopische Untersuchung hat auch gelehrt, daß in den rothen Punkten des Papieres kleine, in molecularer Bewegung befindliche Organismen vorkommen, die identisch sind mit den berührten Fermentorganismen, nämlich mit Monas prodigiosa Ehrenberg (= Bacteridium prodigiosum Schröter). Zwischen den kleinen, farblos erscheinenden Monas-Körperchen erschienen abgestorbene, intensiv roth gefärbte Pilzfäden. Diese letzteren haben mit der Entstehung der rothen Farbe nichts zu thun, sondern sind blos durch das von den Bacteridien ausgeschiedene Pigment passiv gefärbt worden, wahrscheinlich erst nach ihrem Absterben. Daß Pilzfäden die rothe Farbe der Ausscheidungen von Monas prodigiosa annehmen, ist schon von Schröter nachgewiesen worden.[3] Nach diesen Beobachtungen und unseren Kenntnissen über die Lebensbedingungen der Fermentorganismen läßt sich annehmen, daß die rothen Punkte der Leimung des Papieres ihr Entstehen verdanken und darin nur in Folge des Klebergehaltes jener Stärke sich bildeten, aus welcher der zum Leimen des Papieres benützte Stärkekleister bereitet wurde.

Die großen graubraunen „Fladern." Das Mikroskop lehrt, daß selbe aus unregelmäßigen Körnern bestehen, welche — sei es vor, sei es nach der Veraschung — auf Zusatz von Schwefelsäure Gypsnadeln bilden, mithin kohlensaurer Kalk sind, welcher, wie weitere mikrochemische Untersuchungen darlegten, etwas eisenschüssig ist. Es ist

[2] Journal für praktische Chemie, 1866 S. 385. Dies Journal, 1867 184 167.
[3] Cohn: Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 2. S. 113.

wohl keinem Zweifel unterworfen, daß diese Kalkkörner der mineralischen Füllung des Papieres angehören. Da, wie weitere Untersuchungen lehrten, zur Füllung Gyps diente, so läßt sich wohl annehmen, daß in dem feinen, zur Füllung benützten Gypspulver größere Kalkkörnchen enthalten waren, welche der Papiermasse sich einmengten und so Veranlassung zur Bildung der in Rede stehenden „Fladern" gaben.

Wien, im Februar 1875.

Ein System der vergleichenden mechanischen Technologie; von Professor W. F. Exner in Wien.

Mit Abbildung auf Taf. V^bis.

(Fortsetzung von S. 183 des vorhergehenden Heftes.)

II. Die Gewerbs-Eigenschaften des Rohstoffes.

Die Farbe und der Glanz, die Bearbeitungsfähigkeit[12] (ob ein Stoff mit der Feile, dem Meißel, dem Messer, dem Hobel, der Punze rc. sich bearbeiten läßt), die Widerstandsfähigkeit der Stoffe gegen Atmosphärilien, Säuren, Alkalien[13] u. s. w. sind Eigenschaften, welche die Wahl des Rohstoffes für ein gewisses Object des Gebrauches bestimmen.

Diese Eigenschaften, welche den Werth der Gußwaare in sehr hohem Grade bedingen und, da der Rohstoff ja chemisch nicht verändert wird, durch das Gießereiverfahren zumeist unbehelligt aus dem Rohstoff in das Product unverändert übergehen, haben auf die dem Verfahren dienenden Hilfsmittel selten Einfluß. Diese Beziehungen bilden einen Anhang zur Betrachtung der Hilfsmittel; sie geben einen Anhaltspunkt zur Classifi-

---

[12] Die Farbe der Bronze befähigt sie zum Kunstguß und zum Materiale für Kunstwerke. Der Glanz und die Transparenz des Wachses, die Fähigkeit sich färben zu lassen rc., ja sogar der Geruch desselben erwirbt ihm Freunde. Das reine Blei läßt sich nicht mit der Feile bearbeiten. Die Späne legen sich im Hieb der Feile fest; das Schriftgießermetall dagegen (Blei-Antimon) läßt sich feilen, hobeln, schaben (in langen gerollten Spänen) mäßig biegen; es ist feinkörnig und gleichmäßig. Die hohe Festigkeit und Elasticität der Metalle gibt ihnen den Hauptplatz in den Gewerben, welche auf der Gießerei beruhen.

[13] Die durch den Einfluß der Atmosphärilien auf der Bronze erzeugte Patina — ein grün-grauer Ueberzug von kohlensaurem Kupferoxydul — gibt gerade diesem Rohstoffe für Monumente einen hohen Werth.

Die Löslichkeit in Säuren und die Gesundheitsschädlichkeit der gelösten Stoffe schließt die Bronze von den Kochgeschirren nahezu vollkommen aus.

Die Brennbarkeit bestimmt die Wahl von Stearinsäure, Palmitinsäure, Wachs, Paraffin und Unschlitt zum Gießen der Kerzen.

Die Durchsichtigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Sauerstoff, Säuren, Basen rc. bestimmt das Glas zum Gießen von Spiegelplatten, Trinkgefäßen u. a. m.

cation der Producte und sind für die gewerbliche Praxis ausschlaggebend — für die wissenschaftliche Technologie nebensächlich. Im Arbeitsbegriff sind sie das letzte Moment, im Gewerbsbegriff ein erstes. Zu diesen Gewerbs-Eigenschaften gehört bekanntlich auch der Preis.[14]

Uebersicht und Charakterisirung der Gießstoffe.

Es folgt hier eine Uebersicht der Arbeits-Eigenschaften der wichtigsten Gießstoffe, soweit sie bekannt sind. Die Tabelle (S. 275), welche gar keine Columnen für c′, T + t und W enthält, weil hierfür fast keine Daten bekannt sind, hat mehr die Aufgabe, die Lückenhaftigkeit des wissenschaftlichen Materiales zu zeigen, als direct zu nützen.

Die Gewerbs-Eigenschaften der Rohstoffe sowohl als die Arbeits-Eigenschaften treten für viele Zwecke nicht in jenen Combinationen auf, die man wünschen würde. Man sucht dies durch die chemische Verbindung oder Mengung der Stoffe zu erlangen. Die Metalle sind zu solchen Vereinigungen (Legirungen), welche neue Eigenschaftsgruppirungen zeigen, sehr geneigt, und wegen der Veränderungen der Arbeits-Eigenschaften müssen sie hier noch eher besprochen werden, bevor das „Verfahren" und die „Hilfsmittel" zur Erörterung kommen.

Es gibt keine bestimmten allgemein giltigen Regeln, nach denen die Eigenschaften einer Legirung oder eines Amalgams aus den Eigenschaften der Stoffe, welche sie bilden, hergeleitet werden können. Während z. B. die Legirungen von Blei und Antimon in ihren Eigenschaften zwischen jenen des Bleies und jenen des Antimons liegen — und zwar sich um so mehr dem Blei nähern, je mehr von letzterem in der Legirung vorhanden ist und umgekehrt, wobei nur zu bemerken ist, daß das Antimon mehr ausgibt (bei 4 Th. Blei und 1 Th. Antimon liegt die Legirung in der Mitte zwischen den beiden Elementen) — so zeigen die Legirungen von Kupfer und Zinn und von Kupfer und Zink völlig neue Eigenschaften.[15]

---

[14] Das Gußeisen läuft der Bronze in hundert Fällen den Rang ab, nur in Folge seiner Billigkeit, und umgekehrt das Silber, ein schlechtes Gußmaterial, wird wieder statt viel besserer Gießrohstoffe des höheren Werthes wegen gewählt, wenn man einen werthvollen Gegenstand, Schmuck, erzeugen will u. s. w.

[15] 12 bis 15 Theile Blei und 1 Th. Antimon; ein weiches, dem Blei sehr ähnliches Material, biegsam zu Platten ausgewalzt, als Schiffsbeschläge.

6 Th. Blei und 1 Th. Antimon ist schon viel härter, gibt Schriftgießermetall für große Lettern.

3 Th. Blei und 1 Th. Antimon zu den kleinsten Lettern; hart, spröde und unbiegsam.

9 Th. Kupfer und 1 Th. Zinn; Geschützbronze, die sich weder zu Platten walzen noch zu Draht ziehen läßt.

Bei einem weiteren Zusatze von dem weichen Zinn wird die Legirung härter und

Trotz dieser Regellosigkeit, lassen sich einige ziemlich allgemein gültige Mittheilungen machen.

Der Schmelzpunkt der Legirung ist in der Regel niedriger als das verhältnißmäßige Mittel der Schmelzpunkte der Metalle, welche die Legirung bilden. Das Legiren ist also ein die Schmelzbarkeit, soweit sie durch den Schmelzpunkt charakterisirt wird, steigerndes Verfahren.

Die specifischen Gewichte der Legirungen lassen sich nicht nach Verhältniß der Grundstoffe berechnen, und auch das Volumen ist nicht gleich der Summe der Volumen der Bestandtheile, entweder größer oder kleiner. [16]

Manche von den beachtenswerthen Gewerbs-Eigenschaften des Elementes geht in die Legirung über, aber auch manche der Arbeits-Eigenschaften. (Antimon im Schriftletternmetall.)

Mischungen von Rohstoffen — der Gewerbs-Eigenschaften wegen — kommen auch bei nichtmetallischen Stoffen vor, z. B. Wachs und Talg, Stearin- und Palmitinsäure bei der Kerzengießerei.

III. Das Verfahren.

1) Der Rohstoff wird in einem Apparate oder auch ohne einen solchen durch Wärmezufuhr zum Schmelzen gebracht. (Schmelzapparat.)

---

spröder. Bei einem Gehalt von 1/6 Zinn erreicht man das Maximum der im Gebrauch für den Maschinenbau noch zulässigen Härte.

2 Th. Kupfer und 1 Th. Zinn. Die Legirung läßt sich kaum mehr mit den besten Stahlwerkzeugen bearbeiten, ist spröde wie Glas. (Spiegel der Teleskope).

2 Th. Kupfer und 1 Th. Zink. Zink, welches viel weniger streckbar und dehnbar als das Zinn ist, gibt als Stellvertreter des Zinnes in der Legirung ein weiches, dehn- und streckbares, leicht zu feilendes Metall (Messing).

[16] Beispiele für Schmelzpunkte. Blei 334^0. Zink 235^0.
Legirung von 5 Th. Zink und 1 Th. Blei 194^0
„ „ 3 „ „ „ 1 „ „ 186^0
„ „ 1 „ „ „ 1 „ „ 241^0
noch immer weniger als das Mittel der Schmelzpunkte der beiden legirten Metalle.

Das Rose'sche Metall: 8 Th. Wismuth (270^0), 8 Th. Blei (334^0) und 3 Th. Zinn (235^0) schmilzt bei 95^0.

Die Legirung von 2 Th. Wismuth, 1 Th. Blei und 1 Th. Zinn hat den Schmelzpunkt bei $93{,}75^0$.

Das Newton'sche Metall: 8 Th. Wismuth, 5 Th. Blei und 3 Th. Zinn schmilzt bei $94{,}5^0$.

Von sämmtlichen Legirungen aus diesen drei Metallen, welche zum Messen des Dampfdruckes dienen, erreicht der Schmelzpunkt der am schwersten schmelzbaren Legirung aus 8 Th. Wismuth, 30 Th. Blei und 24 Th. Zinn (entspr. 8 Atmosphären) erst 172^0, welcher also noch immer geringer ist als der Schmelzpunkt von Zinn.

Nach den Arbeiten von B. Wood, Lipowitz und Carl Ritter v. Hauer (Wochenschrift des nö. Gewerbe-Vereines, 1865 S. 367) hat das Cadmium die Eigenschaft, den Schmelzpunkt der eben besprochenen Legirungen noch weiter herabzusetzen.

Legirungen, deren specifisches Gewicht geringer wird als jenes der legirten Metalle, sind: Kupfer und Blei — Zinn und Blei — Zinn und Antimon; dagegen wird dasselbe größer bei: Kupfer und Zinn — Kupfer und Zink — Blei und Antimon.

Arbeits-Eigenschaften.

Rohstoff.	Specifische Wärme des starren Körpers c.	Schmelzpunkt T° C.	Wärmeeinheiten bis zu T.	Schmelzwärme W.	Gesammtwärme w.	Specifisches Gewicht.	Ausdehnungs-Coeffic. des starren Körpers von 0—100° Erwärmung.	Verhalten beim Erstarren. *	Gesammt-Schwindmaß.	Zähigkeit des geschmolzenen Rohstoffes.	Verhalten der Materie bei rascher Wärmeentziehung beim Erstarren.	Anmerkung.
Gußstahl	0,132	1400	184,8	—	—	7,919	0,0011	—	—			
Gußeisen graues .	0,140	1200	168,0	—	—	7,207	0,0011	A	0,0104	dünnflüssig	wird hart	
Gußeisen weißes .	0,129	1050	135,4	—	—	7,500	—	A		dickflüssig	wird hart	
Kupfer	0,094	1090	102,5	—	—	8,950	0,0017	A		dickflüssig		
Silber	0,057	1000	57,0	21,1	78,1	10,550	0,0019	B				
Gold	0,032	1200	38,9	—	—	19,320	0,0014	B				
Zink	0,101	432	42,7	28,1	70,8	7,057	0,0030	A	0,0161			
Zinn	0,055	235	12,9	14,3	27,2	7,291	0,0022	A	0,0068	dünnflüssig	veränd. sich	flüssig 250—350°, s = 0,063.
Wismuth	0,031	270	8,4	12,6	21,0	9,832	0,0014	A	0,0038	dünnflüssig		" 280—380°, s = 0,036.
Blei	0,031	334	10,4	5,4	15,7	11,352	0,0028	B	0,0109	dünnflüssig		" 350—450°, s = 0,040.
Schwefel	0,180	115	20,7	9,4	30,1	2,100	—	A	—	dünnflüssig bei 111—140°		" 120—150°, s = 0,034.
Glas (bleifrei) . .	0,177	900	159,3	—	—	2,465	0,0008	—	—	dünnflüssig	verändert sich	Das Natronglas (obwohl weniger weiß) ist dünnflüssiger, kühlt schneller und gleichmäßiger aus als Potaschenglas. Diesem setzte man Kalk zu, um es dünnflüssig zu machen.
Stearinsäure . .	—	70	—	—	—	—	—	B	—	dünnflüssig		
Wasser	1,00	0	0	—	—	1,000	—	A	—	dünnflüssig		

* A bedeutet eine Vergrößerung des Volumens, also eine Verminderung der Dichte, wenn der geschmolzene Stoff erstarrt, also einen Vorzug, B das Gegentheil.

2) Der geschmolzene Rohstoff wird durch geeignete Mittel an jene Stelle gebracht, wo er zu erstarren hat.

3) Bevor dies eintritt, wird der geschmolzene Rohstoff durch Erfüllen eines hohlen Gefäßes (Form) oder durch Vertheilung über eine bestimmte Fläche in jene Lage gebracht, in welcher er, erstarrend, die beabsichtigte Gestalt einnimmt.

4) Wird in einer Form gegossen, so ist die letzte Operation das Trennen der Form von dem Gußstück. Wird eine Form nicht angewendet (Schrotgießen, Emailliren, Löthen), so entfällt diese Operation.

IV. Passive Hilfsmittel.

1) Schmelzapparate. Die Schmelzapparate sind Vorrichtungen, in denen durch Verbrennung Wärme erzeugt oder ein viele freie Wärme enthaltender Stoff (Oel, Wasser, Dampf) eingebracht, dem starren Rohstoffe zugeführt und dieser in die tropfbar flüssige Aggregatform umgewandelt, endlich zweckentsprechend angesammelt werden kann. Nach der Menge des Rohstoffes, der auf einmal geschmolzen werden soll, richtet sich die Größe, nach der Art des Rohstoffes die Bauart des Schmelzapparates.

Man unterscheidet drei wesentlich von einander abweichende Einrichtungen des Schmelzapparates. Entweder sind Schmelzraum und Feuerstelle vereinigt, daher der Brennstoff und der zu schmelzende Rohstoff mit einander abwechselnd in demselben Raume geschichtet, also in gegenseitiger unmittelbarer Berührung — Schacht- oder Cupolofen — oder es communicirt die Feuerstelle mit dem Schmelzraum, wenn auch jeder selbständig, so doch in der Art, daß die Flamme und die Heißluft den im Schmelzraum ausgebreiteten Rohstoff direct bestreichen können — Flammofen — oder endlich der Rohstoff befindet sich in einem tiegel- oder kesselförmigen Raume, dessen Wand der Wärmequelle ausgesetzt ist — Tiegel- und Kesselofen.

Die Einrichtung der Cupol-, Flamm-, Tiegel- und Kesselöfen wird in der beschreibenden Technologie abgehandelt. Mit Rücksicht auf die vorangegangenen Erörterungen erscheint jedoch die präciseste Beschreibung der Einrichtung als mangelhaft, wenn nicht das Verhältniß der wirklich verbrauchten Wärmemenge zu dem für die Schmelzung und weitere Erhitzung erforderlichen Bedarf an Wärmemenge (W) bei jeder Construction angegeben ist. (Effect.)

Zur richtigen Beurtheilung des Effectes eines Schmelzapparates ist ferner unerläßlich: die Kenntniß von dem Verhältniß des eingebrachten

starren Rohstoffes zu dem gewonnenen geschmolzenen Rohstoffe oder der daraus hervorgehende Verlust (Abbrand); die Kenntniß des Kraftaufwandes für die Gebläse bei den Cupolöfen; die Kenntniß von der Betriebsdauer, dem Kapitalaufwand, den Reparaturkosten und der Amortisationsquote, d. h. kurz die Kosten des Schmelzens einer Gewichtseinheit des Rohstoffes; endlich die Kenntniß von der Qualität oder specifischen Eignung des aus dem Schmelzapparate gewonnenen Gießstoffes.

Statt der Angabe der Dimensionen in ihren Grenzwerthen, empfiehlt es sich, der Präcision der zu vermittelnden Vorstellungen wegen, vielleicht mehr den Vorgang einzuhalten, daß man die Dimensionen von wirklich ausgeführten, gut functionirenden Apparaten nach einer Hauptdimension geordnet graphisch in eine Tabelle einträgt. Diese Uebersicht sollte allerdings durch die oben angeführten Daten über den Effect jeder Construction ergänzt werden.

Auf Tafel V^bis sind 16 ausgewählte Exemplare von Cupolöfen so zusammengestellt, daß die Schachthöhen als Abscissen, die Schachtweiten, Formhöhen und Mauerdicken als Ordinaten eingetragen sind.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen, die allerdings nur die Richtung angeben, wie die Materialien der speciellen Technologie zusammenzuordnen, eventuell zu ergänzen wären, kann zum Vergleiche der Schmelzapparate untereinander übergegangen werden. Die Grundzüge desselben werden allenfalls folgendermaßen lauten.

Die unmittelbare Berührung des glühenden Heizmateriales mit dem zuerst glühenden, dann schmelzenden Rohstoffe läßt eine Aufnahme des ersteren durch den letzteren als kaum vermeidlich erkennen. Der Brennstoff kann daher nur Holzkohle oder Coaks — der Rohstoff nur Eisen sein. Um eine Verbrennung der Kohle oder Coaks herbeizuführen, muß — da ein Zug, eine Luftcirculation, wie eine solche bei gewöhnlichen Feuerstellen mit Rost und Esse besteht, hier mangelt — kalte oder warme Gebläseluft durch die Formöffnungen in den Feuer-Schmelzraum hineingetrieben werden. Es ist daher nicht vermeidlich, daß ein Luftstrom mit dem schmelzenden Rohstoff zusammentrifft, — wieder ein Grund für die beschränkte Verwendbarkeit des Schmelzapparates.

Die Größe des Cupolofens variirt bekanntlich von 12.000 Kilogrm. Eisen bis 2000 Kilogrm. herab, und selbst letztere bezeichnet noch nicht die unterste Grenze. Bei noch kleineren Oefen wird auch das geschmolzene Eisen nicht wie sonst im untersten Theile des Schachtes sondern in einem unter demselben liegenden gesonderten Kessel gesammelt (Calebasse). Diese

vornehmlich in Belgien gebräuchliche Einrichtung bildet eine Näherung zu dem Kesselofen.[17]

Beim Flammofen ist die Aufnahme des Brennstoffes durch den Rohstoff ausgeschlossen. Nur die Flamme, Rauch und Heißluft bestreichen den schmelzenden Rohstoff. Graues Roheisen wird, wenn es nicht bedeckt ist, theilweise entkohlt. Der Flammofen ist für alle Rohstoffe der Gießerei tauglich, welche nicht durch die directe Bestreichung seitens der Flamme Schaden leiden. Das Maximum der Rohstoffmenge bei einer Schmelzung ist allerdings um etwa ein Drittheil kleiner als beim Schachtofen, dafür ist das Minimum des Rohstoffverlustes etwa dreimal so groß als beim Cupolofen, und auch das Maximum des Abbrandes ist beim Flammofen höher als beim Schachtofen. Die geschmolzene Masse, welche beim Flammofen nicht durch den Brennstoff sich seinen Weg bahnen muß, sondern ruhig dem Sammelraume (Tiegel) zuläuft, ist weniger blasig, „schaumig" als jene beim Cupolofen. Wo ein sehr cohärenter Guß erfordert wird (Glocken, Statuen), gibt der Flammofen von vornherein mehr Aussicht auf volles Gelingen. Nur jene Schmelzapparate, bei denen Feuerraum und Schmelzraum völlig von einander geschieden, die Tiegel- und Kesselöfen, bieten vollkommene Gewähr gegen jede Verunreinigung und unbeabsichtigte Veränderung des Rohstoffes.

Der Tiegelofen gibt Gelegenheit zu den vollkommensten Heizungsvorrichtungen und höchsten Hitzegraden, sowie zu mäßigen und in engen Grenzen regulirten Temperaturen (Generatoröfen, Wasserbad, Dampfbad); er gibt den weitesten Spielraum in der Wahl des Brennstoffes und Schmelzstoffes. — Der Tiegelofen ist für die Mehrzahl der Gießerei-Rohstoffe der einzig mögliche Schmelzapparat; er löst die schwierigsten und subtilsten Aufgaben, — nur die Maximalgrenze der Rohstoffmenge ist verhältnißmäßig niedrig.

Der interessanteste Bestandtheil des Tiegelofens ist der Tiegel selbst. Die Erwägungen, welche der Wahl des Ofens für die Gießerei mit einem bestimmten Rohstoff und für eine gewisse Art von Erzeugnissen vorangehen müssen, dieselben Erwägungen müssen die Wahl der Art und Größe der Tiegel bestimmen. Während es überflüssig erscheint, hier die Beschreibung der bekannten Einrichtungen von Tiegelöfen aus der mechanischen und chemischen Technologie wiederzugeben, — der Tiegelöfen für Gußstahl, Roheisen, Medaillen- und Kleinkunst, Bronze, Messing, Zink, Gold, Silber, Neusilber, der Siemens'schen und anderen Glas-Schmelz-

[17] Die zur Calebasserie dienenden Oefen werden wohl auch selbst Kessel- oder Pfannenöfen genannt. Besser wäre es, sie Kessel-Schachtöfen zu nennen.

öfen, der Perrot'sche Gas-Oefen, der Seffström'schen Probiröfen ɛc. — um so mehr als kritische Daten, welche einen Vergleich ermöglichen, fast gänzlich fehlen, so ist dagegen eine Zusammenstellung der Tiegel und ihrer Bestimmung hier am Platze. Es gibt vier Hauptarten von Schmelztiegeln: 1) die hessischen, 2) die passauer, 3) die aus Thon, Chamotte und Coaks angefertigten und 4) die gußeisernen Tiegel. Die Bereitungsweise ist bekannt.

Die unter 2 und 3 aufgezählten halten die größten Hitzgrade aus, sie dienen zum Schmelzen von Gußstahl. Zu Gußeisen verwendet man 1 und 2; für Messing 1, 2 und 3; für Kupfer 2 und 3; für Bronze 2; für Gold, Silber, überhaupt Münzzaine 2 und 4. Vergleichende verläßliche Proben fehlen indessen auch hier.[18]

Ist der Schmelzraum ein dünnwandiges metallenes Gefäß, dessen Weite von der Höhe nicht überwogen wird, so nennt man dieses Hilfsmittel Kessel; der Schmelzapparat ist dann ein Kesselofen, wenn er seine eigene Feuerung besitzt. Auch da sind viele Abstufungen und vollständige Reihen in Beziehung auf Vollkommenheit der Einrichtung und Größe zu erkennen, je nach den Anforderungen und dem Standpunkte des Gewerbebetriebes, der Empfindlichkeit und dem Preise des Rohstoffes. (Kesselofen für die Schriftgießerei und Asphaltschmelze, Stearin-, Kerzenfabrikation und Bleischrotgießerei ɛc.)

Das in Rede stehende passive Hilfsmittel kann nicht verlassen werden, ohne daß hier noch eine Bemerkung angefügt würde. Es kommt vor, daß die Rohstoffe vor dem Schmelzen schon in die Lage gebracht werden, welche sie während des Schmelzens beibehalten und in der sie auch nach dem Erstarren zu verbleiben haben. Dies ist der Fall beim Email, bei der Glasur, beim Löthen. In allen diesen Fällen werden die Objecte, auf denen der Schmelz- und der Erstarrungsproceß — also das Gießen — sich vollzieht, entweder in einen Muffelofen oder über eine Feuerstelle gebracht. Es kann dabei also von einem eigenen Schmelzapparat in dem bisherigen Sinne nicht die Rede sein.

---

[18] Die in den Journalen enthaltenen Angaben widersprechen sich häufig.

(Fortsetzung folgt.)

Miscellen.

Amerikanisches Holzpflaster.

Aus einem vom Ingenieur Ernest **Pontzen** im österreichischen Ingenieur- und Architektenverein in Wien gehaltenen Vortrag (Technische Reisenotizen aus Amerika; vergl. betr. Zeitschrift, 1875 S. 33) entnehmen wir über die Herstellung des Holzpflasters in Amerika nachstehende interessante Mittheilung.

Die Art der Herstellung desselben variirt je nach den Städten, oft findet man dasselbe sogar in derselben Stadt nach mehrerlei Systemen ausgeführt; nur in einer Beziehung stimmen sie alle überein, nämlich darin, daß überall **weiches Holz** verwendet wird. Die Holzwürfel werden so versetzt, daß die Fasern senkrecht stehen und die Stirnenden die Lauffläche bilden. Auf diese wird Sand oder feiner Kies gestreut, welcher sich durch das Befahren in das Holz eindrückt und zur längeren Dauer beiträgt. Die Holzwürfel haben nach der Richtung der Fasern eine Mächtigkeit von 10 bis 15 Centimeter. Sie werden in diagonalen Reihen angeordnet und liegen entweder direct auf einem 15 Centim. mächtigen Sandbette, oder es werden zwischen sie und das Sandbett ein oder zwei sich kreuzende Lagen Breter von 2 bis 5 Centim. Stärke gelegt. Am billigsten kommt natürlich das Pflaster zu stehen, bei welchem die Blöcke direct auf dem Sande liegen; die anderen Arten haben jedoch eine größere Dauer. In Chicago sind sehr maßgebende Erfahrungen über das Verhalten des Holzpflasters gesammelt worden, und der Ober-Ingenieur des Chicagoer Stadtbauamtes theilte dem Vortragenden mit, daß das mit Breterunterlagen ausgeführte weiche Holzpflaster daselbst durchschnittlich eine Dauer von 7 Jahren habe. Die Kosten eines Quadratmeter solchen Pflasters belaufen sich auf ungefähr 2 fl. 25 kr. (etwa 4,5 Mark).

In jenen Gegenden, wo der Theer nicht zu theuer ist, verwendet man überdies Theer und zwar in der Weise, daß man die Breter, welche unter dem eigentlichen Pflaster liegen, betheert und die Fugen zwischen den Holzblöcken, nachdem dieselben mit Sand ausgestopft sind, noch mit flüssigem Theer tränkt. Die Fugen haben 1 bis 2 Centim. Weite; der Sand wird in dieselben in der Weise eingedrückt, daß ein Mann ein an einem Stiele in Scharnier bewegliches, circa 1 Centim. dickes Flacheisen hochkantig auf die mit Sand gefüllte Fuge hält, worauf dann ein zweiter Arbeiter mittels einer Handramme auf dieses ungefähr 1 Meter lange Flacheisen schlägt. Die Anwendung des harten Holzes wurde wiederholt versucht, es hat sich aber gezeigt, daß der Sand sich in dasselbe nicht gut eindrückt, weshalb die mit demselben gepflasterten Straßen glatt und namentlich bei feuchtem Wetter für die Pferde gefährlich sind. Man verwendet also nur das weiche Holz zu Pflaster, und zwar nicht nur weil es billiger ist, sondern auch weil es, wie gesagt, vortheilhafter ist. J.

Ueber den Verkehrsdienst auf amerikanischen Straßenbahnen.

Ingenieur E. **Pontzen** theilte in dem oben citirten Vortrag über den Verkehrsdienst auf amerikanischen Straßenbahnen folgendes mit.

Auf den amerikanischen Tramway-Linien sind nicht, wie z. B. in Wien, zahlreiche obligate Haltestellen. Der Waggon hält nur so oft, als eine Dame ein- oder aussteigen will; die Herren springen meist während der Fahrt auf und ab. Das Gebot, für die Damen zu halten, hat zu gewissen Tagesstunden häufige Aufenthalte zur Folge und ließ die Nothwendigkeit kräftiger und rasch wirkender Bremsen empfinden. Der Vortragende weiß nicht, ob die dortigen Bremsen besser sind als unsere, aber das ist gewiß, daß sie in ausgiebigerer Weise gebraucht werden. Die Tramway-Wagen haben nämlich keine Stangen, und werden die Pferde nicht mitbenützt, um den Wagen zum Stehen zu bringen. Der Kutscher muß dies blos durch die Bremse bewerkstelligen. Das hat den Vortheil der besseren Erhaltung der Pferde, deren Vorderfüße nicht so rasch zu Grunde gerichtet werden. Bei dem Umstande, daß die Tramway-Linien in den geraden Straßen der amerikanischen Städte nur selten in Krümmungen laufen, mag diese Weglassung der Wagenstange doppelt gerechtfertigt sein.

Zur Ausübung der Controle sind verschiedene Systeme angewendet. Es sei nur jenes erwähnt, das besonders auffiel. In Buffalo bedient man sich zum Markiren der Fahrkarten solcher Zangen, welche nicht nur die ausgestanzten Scheibchen, statt sie zu Boden fallen zu lassen, in ein Reservoir aufnehmen, sondern auch bei jedesmaligem Stanzen einen Glockenschlag ertönen lassen. Die Fahrkarten von verschiedenen Preisen haben verschiedene Farben, und ist durch die Zahl der ausgestanzten verschiedenfarbigen Stücke die Controle ermöglicht. Mitfahrende Aufsichtsorgane beobachten unbemerkt, ob jeder Passagier eine Karte erhält, indem bei Ausfolgung und gleichzeitiger Durchstanzung derselben ein Glockenschlag ertönen muß. Bei jenen Waggons, welche von nur einem Pferde gezogen werden, schien es nicht entsprechend, zwei Personen — nämlich Kutscher und Conducteur — zu beschäftigen. Es genügt da der Kutscher allein, wenn hinter ihm an der Stirnseite des Wagens ein Sammelkasten für das Geld angebracht ist, welcher vorn und rückwärts mit Glas verschlossen ist. Der Kutscher bemerkt an den Wagenfedern das Einsteigen eines Reisenden. Er klingelt nun so lange, bis er auf der Drosselklappe, welche den Sammelkasten in zwei Theile theilt und welche von ihm umgedreht werden kann, das Geld des Passagiers sieht. Die Mitreisenden werden bei einem Passagier, der nicht sofort zahlen will, bald des lästigen Geklingels müde und sind gewiß diejenigen, welche zuerst den säumigen Zahler auffordern, seiner Pflicht nachzukommen. Wenn auch hie und da ein Mitreisender die Gesellschaft verkürzt, so fährt dieselbe doch noch immer besser, als wenn sie einen Conducteur anstellen müßte. J.

Druckfestigkeit von Thonsteinen.

Die hessische Thonwaarenfabrik in Cassel überschickte der Station der Berliner Gewerbeakademie 25 Stück gebrannter Thonsteine aus der eigenen Ziegelei, hergestellt auf einer Schlickeysen'schen Ziegelpresse mit Pferdebetrieb, zur Prüfung; dieselbe ergab folgende, sehr bemerkenswerthe Resultate:

Stein Nr.	Zeigte Risse bei Kilogrm.	Wurde zerstört pro Qu. Cent.	Stein Nr.	Zeigte Risse bei Kilogrm.	Wurde zerstört pro Qu. Cent.
1	217,0	294,0	14	210,0	280,0
2	217,0	287,0	15	213,5	280,0
3	210,0	280,0	16	213,5	287,0
4	217,0	294,0	17	220,5	287,0
5	220,5	297,5	18	220,5	297,0
6	220,5	297,5	19	220,5	301,0
7	217,0	294,0	20	213,5	294,0
8	220,5	294,0	21	217,0	294,0
9	210,0	287,0	22	210,0	290,5
10	217,0	301,0	23	220,5	301,0
11	220,5	301,0	24	220,5	297,5
12	217,0	297,0	25	217,0	297,5
13	210,0	287,0			

Die Durchschnittsresultate sind somit: für den Eintritt der Risse $= \frac{5411,0}{25} =$ 216,44 Kilogrm. pro Qu. Cent., für die Zerstörung $= \frac{7317,5}{25} =$ 292,70 Kilogrm. pro Qu. Cent. — Resultate von gleicher Güte dürften bei Ziegelmaterial nicht leicht wieder angetroffen werden; für besondere Zwecke erscheint das betreffende Material als ein ganz ausgezeichnetes.

Funkenreißen durch Bronze.

Man war bisher allgemein der Ansicht, daß Bronze und Kupfer bei heftiger Berührung nicht Funken geben, wie Eisen es thut; aus diesem Grunde verwendet man u. a. diese Materialien ausschließlich bei der Schießpulverfabrikation und stellt vielfach die Stampfer für das Besetzen von Sprenglöchern aus Kupfer oder Bronze her.

In der königl. engl. Pulverfabrik zu Waltham Abbey sind nun (nach der deutschen Industriezeitung) neuerdings von Major Majendie Versuche angestellt worden, welche ergaben, daß Kupfer, Geschützbronze und Phosphorbronze sämmtlich unter bestimmten Reibungsverhältnissen Funken, selbst einen mehr oder weniger starken und ununterbrochenen Funkenstrom zu geben vermögen und zwar, wie es scheint, die härteren Sorten von Phosphorbronze weniger leicht als die weicheren, und selbst weniger leicht als gewöhnliche Bronze oder Kupfer. Immerhin wird bestätigt, daß die Fähigkeit, Funken zu geben, für alle genannten Materalien eine weit geringere ist als für Eisen und Stahl.

Bei der ersten Versuchsreihe wurde ein Schleifstein verwendet, wie er für kleine Werkzeuge benützt wird. Derselbe hatte 0,15 M. Durchmesser, machte 1220 Umdrehungen pro Minute und hatte somit eine Umfangsgeschwindigkeit von 634 M. pro Minute; die zu untersuchenden Stücke wurden je ½ Minute fest gegen ihn angehalten. Die weichste Sorte Phosphorbronze ist Nr. 2, die härteste Nr. 8; in den Pulverfabriken wird Nr. 7 angewendet.

Phosphorbronze Nr. 2 Versuch a	Gelegentlich Funken und zuweilen ein Funkenstrom.
„ „ „ b	Schwacher ununterbrochener Funkenstrom.
„ „ „ c	Anfänglich schwacher Funkenstrom.
„ „ „ d	Nur ein oder zwei schwache Funken.
„ Nr. 4	Einzelne sehr starke Funken und zuweilen fast eine Aufeinanderfolge von Funken, doch im Allgemeinen eher von der Art eines andauernden Funkens.
„ Nr. 7	Ein oder zwei starke Funken, aber keine Andeutung eines andauernden Stromes.
„ Nr. 8	Nur ein schwacher Funken.
Dünnes Bronzemesser	Einige Funken, aber kein andauernder Strom.
Bronzehebel von stärkerem Querschnitt und härter als das Messer	Zahlreiche Funken und zu Zeiten schwacher Strom.
Gutes Bronzegußstück zu Bolzen ꝛc., nur die Gußhaut angedrückt	Wenig Funken, schwacher andauernder Strom.
Dasselbe, nur die reine Metallfläche angedrückt	Starker, zuweilen unterbrochener, im Ganzen aber andauernder Strom.
Brüchiges Bronzegußstück zu Bolzen ꝛc. Versuch a	Ansehnlicher ununterbrochener Funkenstr.
„ b	Sofortiger lebhafter, ununterbrochener Funkenstrom.
Bronzegußstück für Preßplatten	3 Funken.
Kupferblech, ca. 3 Mm. stark	Ununterbrochener Strom von kleinen Funken.
Schmiedeiserner Stab	Sehr heller, intensiver, ununterbrochener Feuerstrom, Funken flogen in einigen Fällen ca. 150 Millim. weit.
Gehärteter Stahl (Feile)	Glänzendes Blitzestrahlen.

Bei der zweiten Versuchsreihe wurde der Schleifstein durch einen gleich großen und gleich rasch umlaufenden gußeisernen Cylinder ersetzt. Dabei gaben Phosphorbronze Nr. 2, 7 und 8, sowie ein Bronzegußstück und 3 Millim. dickes Kupferblech keine Funken, dagegen der schmiedeiserne Stab einen glänzenden Feuerstrom und der gehärtete Stahl einen glänzenden, raschen Funkenstrom. Als endlich ein 0,20 Meter starker Cylinder von Geschützbronze angewendet wurde, welcher 1625 Umdrehungen pro Minute machte, wurden mit keinem der angegebenen Materialien Funken erhalten.

Ueber die quantitative Bestimmung des Wassers.

Laspeyres zeigt (Journal für praktische Chemie, 1875 Bd. 11 S. 36), daß die bisherige Methode, das Wasser direct quantitativ zu bestimmen, immer nur an-

nähernde Resultate gibt, selbst wenn sonst alle Bedingungen bei der Ausführung der Bestimmung vollständig erfüllt sind. Besser ist die indirecte, d. h. die Bestimmung des Glühverlustes, wenn man sich überzeugt hat, daß die Substanz dabei keine Spur anderer Stoffe verliert oder aus der Luft aufnimmt.

Pettenkofer (Zeitschrift für analytische Chemie, Bd. 1 S. 488) und Fresenius (daselbst, Bd. 4 S. 177) zeigten, daß die wasseranziehende Kraft jeder folgenden Substanz die der voraufgehenden übertrifft: Gebrannter Kalk, wasserfreier Kupfervitriol, Chlorcalcium, concentrirte Schwefelsäure, wasserfreie Phosphorsäure.

Für ganz genaue directe Wasserbestimmungen ergaben sich aus den mitgetheilten Versuchen folgende Regeln:

1. Länge und Weite des Trockenrohres müssen genügen, den Luftstrom hinreichend zu trocknen.

2. Das zur Absorption verwendete Chlorcalcium wird bei 150 bis 200° gut getrocknet; nach der Füllung läßt man die Rohre einige Zeit unter sich communiciren.

3. Durch eine Versuchsreihe ist der an dem Apparate haftende Fehler zu ermitteln; es ist also zu bestimmen, wie groß die Gewichtszunahme (z) des Absorptionsrohres ist, wenn durch dasselbe in (x) Stunden (y) Liter Luft durchstreichen. Der Durchschnitt der mitgetheilten Versuche ergab für $x = 3$, $y = 4$ und $z = 0{,}0006$ Grm.

4. Alle Wägungen des gut verschlossenen Chlorcalciumrohres sind möglichst rasch auszuführen.

Zur Hopfenuntersuchung.

Ob ein Hopfen geschwefelt sei oder nicht, wird bekanntlich dadurch bestimmt, daß man eine Probe mit Zink und Salzsäure behandelt und den sich dabei entwickelnden Schwefelwasserstoff durch Bleipapier oder Nitroprussidnatrium nachweist.

Diese Untersuchungsmethode wurde bei der Bierbrauerei-Ausstellung in Hagenau von kundiger Seite als unsicher bezeichnet, indem derselben besonders zwei Fehler anhaften. Zunächst kann die Unreinheit der angewendeten Reagentien zu Täuschungen Veranlassung geben; es ist daher vor allem nothwendig, sich von der Reinheit der Salzsäure und des Zinkes zu überzeugen. Prof. A. Vogel fand, daß Zinkblech wegen seiner größeren Reinheit am besten sich eignet; ferner beobachtete derselbe, daß eine große Zahl getrockneter Pflanzentheile, wie Malvenblätter, Lindenblätter, bei denen an einen Gehalt von schwefeliger Säure nicht gedacht werden kann, bei gleicher Behandlung ebenfalls geringe Mengen Schwefelwasserstoff entwickeln; ebenso erzeugten die Lupulinsorten alle Schwefelwasserstoff, zuweilen sogar Bier und Bierextract. Es geht daraus hervor, daß unter den angeführten Umständen der Schwefelgehalt dieser Substanzen ebenfalls in geringer Menge zur Bildung von Schwefelwasserstoff beitragen kann.

Nach den Beobachtungen von Prof. Wagner (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 22) entwickelt das gewöhnliche Zinkblech beim Auflösen in Säuren keinen Schwefelwasserstoff, weil derselbe durch das stets in geringer Menge vorhandene Blei als Schwefelblei abgeschieden wird.

Prof. Vogel empfiehlt schließlich, statt Zink Natriumamalgam, Cadmium, Magnesium oder Aluminium anzuwenden.

Entfuselungs- und Klärungspulver für alle Arten von Liqueuren.

Dem Branntweinbrenner Franz Plattner in Dittersdorf wurde auf nachstehendes Verfahren ein Patent in Bayern (1. Juni 1873) verliehen. Nachdem die Digestion mit den zum jederartigen Liqueur, als Früchten-Liqueur, Magen-Persiko, Aqua vitae ꝛc. gehörigen Ingredienzien und gewöhnlichem Kartoffelbranntwein fertig und mit einem hinlänglichen Quantum von sogen. Farinezucker versüßt ist, wird die abgeseihte Flüssigkeit, je auf 8 Liter, mit 2 Loth chemisch reiner Stärke, 1 Loth präparirtem Eiweiß in feinster Pulverform und 1 Loth Milchzucker vermengt, die ganze Masse der Flüssigkeit mehrere Male stark geschüttelt und hierauf 24 Stunden in einem

Glase oder anderen Gefäße ruhig stehen gelassen. Nach dieser Zeit klärt sich der so bereitete Liqueur hell, rein und auf das Schönste, bedarf keines Filtrums mehr, erhält einen eigenthümlichen Glanz und entfernt aus jedem des zur Digestion verwendeten ordinären fuselhaltigen Branntweins aus Kartoffeln jede Spur von Fuselöl, so daß der auf diese Art bereitete Liqueur an Feinheit und Wohlgeschmack die aus Frankreich und Holland eingeführten, durch Destillation bereiteten Liqueure weit übertrifft.

Zur Bereitung des Knochenleimes.

In den meisten Knochenproductfabriken werden die Knochen in möglichst schwefelsäurefreie, verdünnte Salzsäure von 6⁰ B. gebracht, bis sie genügend weich geworden sind, völlig ausgewaschen und der Leim unter geringem Dampfdruck als dickflüssige Gallerte gewonnen. Wehle (Kohlrausch's Organ für Rübenzucker, 1874 S. 750) schlägt vor, die bisher ungenügend verwerthete saure Flüssigkeit mit Kalkmilch zu fällen. Der lufttrockene Niederschlag bestand aus:

Wasser	20,44	Proc.
Organische Stoffe	9,12	„
Silicate	0,72	„
Chlorcalcium	16,86	„
Dreibasischphosphorsaurer Kalk	52,09	„
	99,23	Proc.

Der Stickstoffgehalt schwankte zwischen 2,1 und 2,4 Proc.

Der Niederschlag ist demnach ein sehr gutes Düngemittel. — Dies Verfahren wurde übrigens schon im J. 1856 angewendet. (Vergl. 1856 **141** 467.)

Verfälschung des Leinöles mit Leberthran.

Nach einer Mittheilung der Pharmaceutischen Zeitung soll diese Verfälschung in neuerer Zeit häufig vorkommen. Zur Erkennung derselben werden 10 G. Th. des Oeles mit 3 G. Th. käuflicher Salpetersäure in einem Glascylinder durch Umrühren mit einem Glasstäbchen gemischt und hingestellt, bis die Oel- und Säureschicht sich von einander getrennt haben. Enthielt das Leinöl Leberthran, so nimmt die Oelschicht eine dunkelbraune bis schwärzliche Farbe an, und die Säure wird orangegelb bis gelbbraun, während reines Oel durch diese Behandlung anfangs wassergrün, später schmutzig gelbgrün wird, und die Säure eine mehr hellgelbe Farbe annimmt.

Ueber die Analyse von Zucker.

Die Bestimmung des Fruchtzuckers im Rohzucker unterliegt zwar im Allgemeinen keiner Schwierigkeit, indessen kommen doch, wie J. M. Milne (Chemical News) hervorhebt, dabei einige Punkte vor, welche besondere Aufmerksamkeit verdienen. Das gewöhnliche Verfahren, welches darin besteht, eine abgewogene Menge in Wasser aufzulösen, die Lösung auf ein bestimmtes Volum zu bringen und darin direct den Fruchtzucker quantitativ zu ermitteln, ist keineswegs immer zuverlässig, denn mehrere dunkelfarbige Zucker enthalten auch noch andere Materien (wahrscheinlich albuminöse), welche wie der Fruchtzucker die Fähigkeit besitzen, die Kupfersolution zu reduciren, die mithin vorher beseitigt werden müssen. Zu diesem Endzweck kann das von Fresenius empfohlene Verfahren, Ausfällen mit essigsaurem Blei, vortheilhaft angewendet werden. Während einige Proben vor und nach dieser Ausfällung gleiches Ergebniß liefern, ist bei anderen ein merklicher Unterschied wahrzunehmen. So z. B. gab eine Zuckerart vor dem Ausfällen 4,90 und nach dem Ausfällen nur 3,27 Proc. Fruchtzucker.

Zur Ermittelung des Gehaltes an Fruchtzucker in jeder Art von Rohzucker verfährt man daher am besten, wie folgt. 5 Grm. der Waare löst man in Wasser, filtrirt nöthigenfalls, wäscht nach, gießt die Flüssigkeit in eine 100 K. C. fassende Flasche,

gibt noch so viel Wasser hinzu, daß dieselbe ungefähr zu drei Viertel angefüllt ist, setzt Bleiessig im Ueberschuß hinzu, ergänzt nun bis zu 100 K. C. mit Wasser, filtrirt nach erfolgter Klärung, und benützt erst dieses Filtrat zur Zuckerbestimmung. W.

Ueber das Verhalten des Rohrzuckers unter dem Einfluß des Lichtes.

Veranlaßt durch eine Angabe von Raoult (Comptes rendus, 1871 t. LXXIII p. 1049), wonach reiner Rohrzucker in wässeriger Lösung, bei völliger Abwesenheit von Luft und Fermenten, lediglich durch den Einfluß des Lichtes eine theilweise Inversion erfahren soll, hat Kreußler ähnliche Versuche unter Einhaltung aller Vorsichtsmaßregeln und mit Zuckerlösungen von sehr verschiedener Concentration wiederholt. Eine reine Zuckerlösung, welche nach vollständiger Entfernung der Luft in Röhren eingeschmolzen war, gab selbst nach einer Belichtungszeit von 11 Monaten mit Fehling'scher Lösung nicht die geringste Reaction. War die Luft jedoch nicht entfernt, so stellten sich Pilzbildungen ein und 52 bis 90 Proc. des Rohrzuckers wurden in Glycose umgewandelt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 94.)

Uebermangansaures Kalium.

Maumené zeigt, daß das Kaliumpermanganat die Formel MnO_4K und nicht MnO_4KH, d. i. die Zusammensetzung eines sauren Kaliummanganats, wie Terreil vor einiger Zeit angenommen hatte, besitzt. Reines Kaliumpermanganat gibt nach den Versuchen von Maumené 1) kein oder kaum Spuren von Wasser ab, wenn man es erhitzt, und 2) liefert es bei der Zersetzung durch Oxalsäure genau eine der Gleichung

$$2MnO_4K + 5C_2H_2O_4 = 10CO_2 + 2MnO + 2KHO + 4H_2O$$

entsprechende Kohlensäuremenge, während bei Annahme der Formel MnO_4KH nur $8CO_2$ sich entwickeln dürften:

$$2MnO_4KH + 4C_2H_2O_4 = 8CO_2 + 2MnO + 2KHO + 4H_2O.$$

(Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1448.)

Bestandtheile des rohen Holzgeistes.

Der rohe Holzgeist ist schon häufig Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, die sich jedoch in den meisten Fällen auf die niedrig siedenden Bestandtheile desselben erstreckten. Von den drei als wesentlich erkannten Körpern: Aceton, Methylacetat und Methylalkohol sind die ersten zwei indirecte Producte. Das Aceton entstammt der Essigsäure, das Methylacetat der Einwirkung der Essigsäure auf den Methylalkohol beim Aufarbeiten des rohen Holzessigs. Aus diesem Grunde erklärt sich, daß die Mengenverhältnisse der drei genannten Körper so außerordentlich wechseln. Schnelleres oder langsameres Verkohlen des Holzes, mehr oder minder hohe Temperatur der Leitungsröhren nach der Kühlschlange werden den Gehalt an Aceton in dem Holzgeist erheblich beeinflussen. Begreiflicherweise hat man in dem rohen Holzgeist noch Zersetzungs- resp. Condensationsproducte des Acetons zu erwarten. Voelkel hat schon (vergl. Liebig's Annalen, Bd. 80 S. 30) unter dem Namen Xylitnaphta und Xylitöl Körper beschrieben, welche als Mesityloxyd und Phoron in unreinem Zustande zu betrachten sind. Grodzki und Krämer (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1492) haben im Holzgeist jetzt auch Allylalkohol aufgefunden; doch dürfte selbst ganz roher Holzgeist kaum mehr als 0,2 Proc. davon enthalten. — Reiner Methylalkohol siedet zwischen 65,75° und 66,25°, das specifische Gewicht bei 15° beträgt 0,7997. (Vergl. 1874 **214** 62.)

Oelfarben-Anstrich der Fußböden.

Zur Herstellung eines solchen bediene man sich ausschließlich der Erdfarben. Alle Farben, denen Bleiweiß zugesetzt wurde, sind zu weich und treten sich leicht ab.

Bei einem mit Oelfarbe angestrichenen Fußboden, der sich unverhältnißmäßig rasch abtritt, kann man sicher sein, daß die Farbe mit Bleiweiß versetzt wurde. Es geschieht dieses in der Regel, weil solche Farben besser decken und sich bequemer streichen lassen. Selbst die Anwendung des mit Bleiglätte gekochten Firnisses ist zu verwerfen und ein Firniß vorzuziehen, welcher mit borsaurem Manganoxydul gekocht ist. Man gibt in der Regel zwei Anstriche. Hierbei hat man vor Allem Sorge zu tragen, daß man den zweiten Anstrich nicht eher aufträgt, als bis der erste völlig trocken ist.

Soll der mit Oelfarbe angestrichene Fußboden noch einen besonderen Glanz und die obere Decke eine größere Festigkeit erhalten, so überstreicht man ihn wohl auch noch mit einem sogen. Fußboden-Lack. Einen sehr guten Lack dieser Art bereitet man sich auf folgende Art: Man löse 30 Grm. Schellack in 125 Grm. Spiritus von 80 Proc. auf, füge der Lösung 4 Grm. Kampfer zu und filtrire dieselbe durch ein leinenes Tuch von dem Bodensatze ab. Mit diesem Lack bestreicht man den Fußboden. Die obere Decke wird durch den Schellack fester. Tritt sich dieselbe ab, so hat man nur von Zeit zu Zeit den Lacküberzug zu erneuern, um einen stets glänzenden und leicht abwaschbaren Fußboden zu besitzen. (Wiederhold's Gewerbeblätter.)

Oelcementfarbe als Anstrich für Steinpappe-Dachungen; von L. A. Mack in Augsburg.

Der Anstrich der gleichmäßig aufgespannten Steindachpappe wird sofort nach dem Eindecken, womöglich an einem trockenen sonnigen Tage in gewöhnlicher Weise vorgenommen, und muß namentlich darauf geachtet werden, daß an denjenigen Stellen, wo die Dachpappe aufeinandergelegt und angenagelt ist, die Farbe gut in den Falz eindringt; es empfiehlt sich in dieser Hinsicht, die Tafeln schon beim Legen, so breit sie nämlich auf einander zu liegen kommen, mit unverdünnter Oelcementfarbe zu bestreichen, weil auf diese Weise die beiden Flächen aufs Dichteste verbunden werden. In der Regel werden mit der vorher etwas verdünnten Farbe zwei Anstriche gemacht. Der noch nasse erste Anstrich wird mit feinem trockenem Sande mittels eines Siebes gleichmäßig überstreut, und zwar wird dieses Sandiren nicht erst vorgenommen, nachdem das ganze Dach schon überstrichen worden war, sondern stellenweise, gleich während des Anstreichens, damit man nicht nöthig hat, in die aufgetragene Farbe zu treten. Der zweite Anstrich, vor dessen Ausführung der nicht gebundene Sand durch einen Staubbesen entfernt sein muß, wird am besten etwa 8 Tage nach dem ersten gemacht; dieser Anstrich braucht nicht mehr sandirt zu werden, weil er hauptsächlich den Zweck hat, sich mit dem vorhergehenden zu einer steinharten, unlöslichen Masse zu verbinden und gleichzeitig dem Dache ein hübsches Aussehen zu geben. Zum zweimaligen Anstrich von 100 Quadratmeter Dachfläche sind beiläufig erforderlich:

19 Kilogrm. Oelcementfarbe und
6 Kilogrm. Leinölfirniß oder Leinöl zum Verdünnen.

Die Oelcementfarbe besteht aus:

2 Gew. Th. geschlämmten Graphit,
2 „ Eisenmennige,
16 „ Cement,
16 „ schwefelsauren Barit und
6 „ Bleioxyd

auf Maschinen abgerieben, in einem Oelfirniß, welcher folgenderweise bereitet wird: 100 G. Th. gutes Leinöl werden mit 5 Proc. Braunstein 8 Stunden lang in einem kupfernen Kessel gekocht und hierauf 10 G. Th. Schwefelblüthe und 20 G. Th. französischem Harz darin aufgelöst und vor dem Erkalten filtrirt.

Der zweimalige Anstrich per Quadratmeter stellt sich incl. Arbeitslohn auf circa 20 Rpf. (Bayerisches Patent vom 22. Juli 1873. Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1874 S. 306.) n.

Zur Holzconservirung.

M. Paulet beschreibt die Veränderungen, welche mit Kupfervitriol injicirte Eisenbahnschwellen nach 10 bis 12jährigem Liegen erlitten. Die Schwellen sind gewöhnlich kupferfrei, da dieses Metall nach und nach durch die kohlensäurehaltigen Wässer fortgeführt worden; dagegen enthalten sie viel kohlensauren Kalk und ziemlich beträchtliche Mengen Eisen in unlöslicher Form. Die Veränderungen sind sehr bedeutend an den Stellen, wo die Schienen aufgelegen haben; das Holz hat hier bis zu einer ziemlich großen Tiefe eine braune Farbe angenommen und ist ganz morsch geworden. Seine Dichte ist auf 0,38 gesunken. Es enthält Stickstoff und bedeutende Mengen Eisen und Calciumcarbonat und löst sich in Kalilauge auf. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875. S. 73.)

Selbstentzündung von Benzin.

In Folge einer Explosion zu Puteaux in Frankreich, bei welcher man eine Selbstentzündung in Benzin getauchter Zeugstoffe vermuthete, stellte Francillon eine Untersuchung über die Möglichkeit einer solchen an und fand, daß allerdings wollene Gewebe durch Eintauchen in Benzin die Eigenschaft erhielten, durch Reiben mit anderen Körpern, z. B. der Hand, stark elektrisch zu werden. Es wäre möglich, daß unter gewissen begünstigenden Gegenständen, z. B. recht trockener Luft, diese Erregung so stark würde, daß auf genäherte metallene Gegenstände größere, zur Entzündung des Benzins führende Funken überspringen könnten (?); doch es gelang nicht, diese Möglichkeit durch das Experiment nachzuweisen. (Deutsche Industriezeitung, 1875 S. 68.)

Glycerin zum Brennen.

Nach E. Schering (Pharmaceutische Zeitung) kann zur Verbrennung des Glycerins jede Lampe benützt werden, bei welcher die Flamme sich unmittelbar über dem Niveau des Brennstoffes befindet (Berzelius-Lampe); ein mehr hervorragender Docht kann wegen der sehr dicken Consistenz des Glycerins nicht zum constanten Brennen gebracht werden. Da die Flamme des Glycerins gleich der des Alkoholes nur wenig gefärbt ist und da ersteres in viel höherem Maße geeignet ist, als Lösungsmittel für Salze zu dienen, so hat Schering Versuche über Flammenfärbungen durch verschiedene Körper angestellt. Die Resultate waren vollkommen befriedigend. Weitere Untersuchungen, das Glycerin durch Zusatz kohlenstoffreicher Körper als Leuchtmaterial verwendbar zu machen, sowie solche über die Heizkraft desselben hält der Verf. für wichtig und interessant. Der billige Preis des Glycerins und die Eigenschaft desselben, erst bei hoher Temperatur sich zu verflüchtigen, also ungefährlich zu sein, sind Vorzüge, welche seine Anwendung zu dem angedeuteten Zwecke wünschenswerth machen. (Vergl. 1875 **215** 96.)

Chromgrün.

Nach A. Casali (Gazz. chim. durch die Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 72) kann ein sehr hübsches Chromgrün einfach und billig durch starkes Ausglühen eines innigen Gemenges von 1 Th. Kaliumbichromat und 3 Th. gebranntem Gyps erhalten werden. Die Reaction erfolgt unter Sauerstoffentwickelung nach der Gleichung:

$$2K_2Cr_2O_7 + CaSO_4 = 2Cr_2O_3 + K_2SO_4 + 2CaO + 3O_2.$$
$$(KO,2CrO_3 + CaO,SO_3 = Cr_2O_3 + KO,SO_3 + CaO + 3O).$$

Die geglühte Masse wird mit sehr verdünnter Salzsäure ausgekocht.

Das so erhaltene Chromgrün fixirt sich leicht auf Gewebe und genügt allen Anforderungen der Technik.

Seekrankheit.

Ueber die Ursache dieses in vieler Beziehung räthselhaften Leidens hat Prof. Nagel im „Wiener ärztlichen Vereine" auf Grund eigener Beobachtungen folgende Erklärung gegeben. Es ist so ziemlich allgemein bekannt, daß beiderseits am Halse ein wichtiger Nerv herabgeht, welcher sich in dem Kehlkopfe und den Lungen verzweigt, sodann aber zum Magen hinabsteigt und auf demselben sich in ein Geflecht auflöst. Die Aufgabe dieses mit dem Namen nervus vagus belegten Nerven ist eine dreifache. Einmal die Gefühlszustände des Athmungsbedürfnisses, des Herzens u. s. w. dem Gehirne zuzuleiten; zweitens den Rhythmus der Athmungsbewegungen zu reguliren; drittens die Richtung der Schling- und Magenbewegungen von oben nach abwärts, die sogenannte peristaltische Bewegung zu vermitteln, um die Umkehrung dieser wurmförmig fortschreitenden Bewegung zu hindern. Wird nun durch specifisch schwächend auf denselben wirkende Potenzen, z. B. Ekelgefühle, betäubende Gifte, Brechmittel, die Thätigkeit dieses Nerven beeinträchtigt, so treten stoßweise abgehackte, convulsivische Bewegungen des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln ein, welche schließlich mit Erbrechen, nämlich der Umkehrung der Magenbewegung enden.

Ganz dieselben stoßweise abgehackten Bewegungen werden aber, und zwar willkürlich ausgeführt von demjenigen, welcher den Boden unter sich weichen fühlt, und in Gefahr geräth, das Gleichgewicht zu verlieren. Da nämlich der Schwerpunkt des Körpers bei den meisten Menschen in der Magengegend liegt, und sich beim Athmen nach auf- und abwärts verrückt, so ist bei der Unsicherheit der Situation auf einer schwankenden Ebene die höchstmögliche Anstrengung der genannten Bauchmuskeln nothwendig, um für die Erhaltung des Schwerpunktes in normaler Höhe vom Boden eingestellt zu werden. Da nun die Ohnmacht, die passiven Bewegungen genügend zu compensiren und denselben im Geiste zu folgen, außerdem ein tiefes Unbehagen erzeugt, so sind hiermit die Bedingungen zu einer tumultuarischen Zusammenziehung des Magens und der Bauchmuskeln sattsam gegeben, wozu dann als Hilfsursachen mancherlei Umstände, die kranke Umgebung, üble Gerüche u. s w. hinzutreten. Personen mit lebhafter Einbildungskraft bedürfen dieser thatsächlichen Bedingungen gar nicht, um seekrank zu werden. Es genügt hierzu, daß sie vom Ufer oder von einer Brücke die Wellen betrachten, oder das Schwanken eines Bootes beobachten, oder von einer bedeutenden Höhe hinabblicken, und sich der Täuschung des Umfallens für Augenblicke hingeben.

Da die obengenannten constitutionellen Bedingungen bezüglich der Lage des Schwerpunktes und der Beweglichkeit desselben sich künstlich nicht ändern lassen, so ist auf rationelle Weise gegen die Seekrankheit Vorkehrung zu treffen nur in sofern möglich, als erstens durch von Jugend auf angewöhnte Turnübungen auf dem Schaukelbrete, dem Caroussel, auf der Eisfläche eine Leichtigkeit in der Compensation passiver Bewegungen erworben werden kann, zweitens durch den Aufenthalt in der Nähe des Mastbaumes die Bewegung des Schiffes weniger fühlbar gemacht wird, drittens das Athmen bei gestützten Armen, regelmäßig fortgesetzt und der Blick in die Ferne gerichtet wird; denn die sich in verschiedener Richtung kreuzenden Bewegungen der Gegenstände auf dem Schiffe, der Wellen und des eigenen Körpers stören das Coordinationsvermögen der Muskeln am tiefsten, und soll der Blick an solchen nie verweilen. Der Aufenthalt auf dem Verdecke in freier Luft ist jenem im unteren Schiffsraume, wo üble Gerüche, dumpfe Luft und die kranken Reisegefährten eine Art von moralischem Contagium erzeugen, vorzuziehen; der mäßige Genuß von Sodawasser, Champagner, Rum und von pikanten Speisen wird in den meisten Fällen zuträglich sein; auch ist zu empfehlen, vor Antritt der Reise reichliche Mahlzeiten zu sich zu nehmen, ohne gerade zu excediren und Speisen zu genießen, welche erfahrungsgemäß zur Verstopfung disponiren; in letzterer Beziehung ist die Colombowurzel eine gegen die Seekrankheit im hohen Rufe stehende adstringirende Arznei. Als äußerstes und letztes Mittel bleibt nur noch die wagrechte Lage und absolute Ruhe zu erwähnen. (Ausland, 1874 S. 719.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Motoren auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor J. F. Radinger.*

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 15 dieses Bandes.)

Ueber die englischen Dampfmaschinen im Allgemeinen fällt Prof. Radinger nachstehendes Urtheil.

In den Dampfmaschinen ist England entschieden von den Maschinenbauern deutscher Zunge überholt. Die Mehrzahl der Maschinen sah um ein Decennium verspätet aus, und wenn man von zwei wirklich guten Ausnahmen absieht, so wäre über die Systeme absolut nichts Neues zu bemerken. Diese Ausnahmen sind die Dreicylinder-Maschine von Brotherhood und Hardingham (1873 207 177. 1874 213 272) und die Tangye-Maschine. Erstere ist eine der geistreichsten Neuerungen, welche die Ausstellung brachte, und bietet ganz bedeutende Vortheile, wo es sich minder um ökonomische Arbeit, als um eine selten zu gebrauchende und daher eine in der Anlage billigste Maschine handelt; letztere zeigt eine einfache moderne Construction.

England müht sich sichtbar ab, eine passende Steuerung für große Dampfmaschinen zu finden, welche einfacher als jene von Corliß ist, und deren Vortheile ohne die Nachtheile wiedergibt. Als einen der bedeutendsten Vortheile derselben scheint man die möglichst kurzen Canäle zu betrachten und verwendet daher getheilte Schieber, deren Bahn über die ganz geraden Dampfwege und daher weit über die Cylinderenden hinausreicht. Die Abhängigkeit der Expansion vom Regulator wird entweder durch einen an ihm hängenden Gleitbacken in einer Coulisse, durch ein Rädergehänge oder wie bei einigen kleineren Maschinen auf andere Arten versucht. Jedenfalls ist aber noch kein einziges System vollkommen zum Durchbruch gekommen.

Die Dampfspannungen mit 4 Atmosphären Ueberdruck sind gerin-

* Mit gef. Genehmigung des Hrn. Verfassers aus dem officiellen Ausstellungsbericht, Heft 83. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874.

ger, die Dampfwege meist weiter als irgend anderswo. Letzteres dürfte durch die häufigere Verwendung des Indicators und das Bestreben nach tadellosen Diagrammen verursacht worden sein; nur geschah des Guten (für sonst gute Steuerungen) zu viel.

Die Kolbengeschwindigkeit ist normal, aber die Auflagedrücke und Abnützarbeiten in den Zapfen sind um ca. 30 Proc. geringer als in der Mehrzahl der am Continent gebauten Maschinen. Die leichtere Instandhaltung und die geringere Gefahr des Warmlaufens dieser Theile englischer Maschinen ist schon lange durch die Erfahrung bekannt und begründet mit deren guten Ruf.

Die großen englischen Ausstellungsmaschinen hatten alle unten durchlaufende Grundplatten und einfach schiefgeschnittene Lager. Die kleineren Maschinen waren im Allgemeinen sorgfältiger ausgeführt als die großen. Hier kamen die einzigen ganz blank polirten Maschinen und hoffentlich zum letzten Male auf einer Ausstellung vor. —

Von den im Berichte ausführlich beschriebenen Dampfmaschinen der 17 englischen Aussteller seien in diesem Journal nur jene von Galloway und von Tangye angeführt.

Dampfmaschine von W. und J. Galloway in Manchester.

Eine der wenigen Maschinen (System Woolf), welche in der englischen Abtheilung auftraten, kam von W. und J. Galloway in Manchester, und da sie eine Reihe theils merkwürdiger und theils merkenswerther Detaile enthielt und auch überhaupt, von einem der größten Etablissements kommend, eine der größten Maschinen war, so nöthigt dies zu einem längeren Verweilen.

Eine einzige untenliegende kastenförmige Bettplatte lief von unter den Cylindern bis weit vor die Welle hinaus und formte so die denkbar größte Unterlage. Hinten war diese Grundplatte geschlossen, aber vorn nach den Führungen verbreiterte und gabelte sie sich in drei Balken, welche die Kurbelgruben umfaßten, um sich dann nochmals zu vereinen. Der mittlere und der Armbalken auf der Seite des Schwungrades erhoben sich bald nach ihren Ausgangspunkten bei den Geradführungen von der sonst völlig ebenen Plattenfläche und enthielten je ein schiefes Lager eingegossen, um die gekröpfte Kurbelwelle aufzunehmen. Der Kolben des großen Cylinders griff nun diese an; der Kolben des kleinen Cylinders aber wirkte an einer außerhalb aufgesteckten Kurbelscheibe genau unter 180° mit ersterer. Der Stirntreibzapfen nahm noch eine Schleppkurbel mit, welche für den Regulatorantrieb und die Steuerung des kleinen Cylinders diente; deren Lager vereinten sich in einem am

dritten Arm des Maschinenbettes gesondert aufgeschraubten Ständer, von welchem später die Sprache sein soll. Die Welle trug nun außerhalb des Rahmens ein gedrehtes Riemenschwungrad und stützte sich hinter demselben in einem normalen (hier also dem dritten) Lager. Der Condensator endlich stand isolirt am Steinfundament in der rückwärtigen Flucht des Expansionscylinders, und der Kolben seiner doppelwirkenden Luftpumpe hing direct an der Stange des großen Dampfkolbens. Nur in der Mitte oben lag eine einzelne starke Stehbolzen-Spannstange, im Gußeisen des Condensators und der Flansche des Maschinencylinders verschraubt, zwischen beiden, und unterstützte das Feststehen des ersteren.

Der kleine Kolben der Dampfmaschine besaß 355, der große 610 und jener der Luftpumpe 203 Millim. Alle drei hatten einen gleichen Hub von 0,76 Meter; das Verhältniß vom kleinen zum großen Cylinder beträgt daher 1:3 und jenes der Luftpumpe zu letzterem 1:9. Die Maschine arbeitete mit 60 bis 64 Umdrehungen oder einer Kolbengeschwindigkeit von 1,5 bis 1,6 Meter. Die innere Weite des Einströmrohres betrug 100 Millim. oder ca. $^1/_{13}$ des Cylinderquerschnittes. Das Rohr zum Condensator maß 200 Millim. licht, $^1/_9$ der zugehörigen Kolbenfläche. Diese Canäle sind nun ausnehmend weit und in die Formel

$\frac{f_1}{f} = Cv$ gesetzt, kommt für die Einströmungsconstante $^1/_{20}$, was wohl des Guten zu viel scheint. Da aber die Fabrik gewohnt ist, häufig Indicatorproben ihrer Maschinen vorzunehmen, so mag die Wahl so weiter Canäle wohl eine Frucht des Einblickes in die Drosselungen sein, welche willkürlich enge Canäle auf die Spannung im Cylinder gegenüber jener im Schieberkasten üben, und scheint aus dem Wunsche nach besten Diagrammen entstanden zu sein.

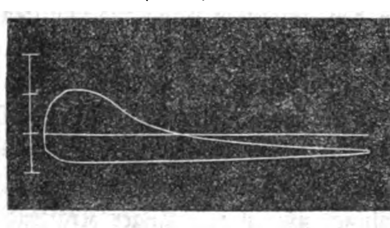
Diese hängen aber nicht nur von den absoluten Canalquerschnitten allein, sondern auch von der Weite ab, auf welche sie die Schieber öffnen. Die Steuerung war hier durch eine Couliffe besorgt, in welcher der Regulator den Gleitbacken der Schieberstange stellt. Der Ausschlag fiel daher desto kleiner aus, und die Eröffnung geschah (trotz gleichen linearen Voreilens) desto zögernder, je kleinere Füllung zur Verwendung kam. Da nun die Maschine in der Ausstellung nur mit geringer Kraftentwickelung zu arbeiten hatte, so waren kleine Füllungen dort normal und das Dampfdiagramm des Hochdruckcylinders zeigte nur solche von 15 bis 18 Proc. Dabei war schon das Einströmventil nur wenig geöffnet benützt, und hinter den Kolben kam nur wenig mehr als 1 bis 2 Atmosphären Admissionsspannung. Wo aber die doppelte Drosselung vom Handventil und halb öffnenden Dampfschiebern zusammenwirken, kann

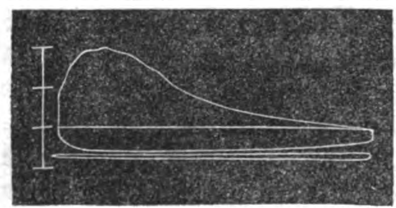
der Nutzen der weiten Einströmcanäle nicht sichtbar werden, welcher bei hoher Füllung und offener Rohrleitung unzweifelhaft klar werden müßte.

Aber auch die Wirkung des weiten Ausströmquerschnittes blieb in der Ausstellung verwischt. Denn die kleine Spannung und Füllung im Hochdruckcylinder brachte bereits in diesem einen Enddruck hervor, der meist weit unter die Atmosphäre ging und bei der Mehrzahl der (vom Verf.) aufgenommenen Diagramme bis auf 0,4 des absoluten Vacuums fiel. Da von hier erst dieser Dampf in den dreimal größeren Niederdruckcylinder strömte, so sank dort seine Spannung noch weiter, und es war kein Verdienst der Rohrweiten, daß von dem 0,9 Atmosphären Vacuum des Condensators während des Austrittes 0,8 im großen Cylinder erschienen.

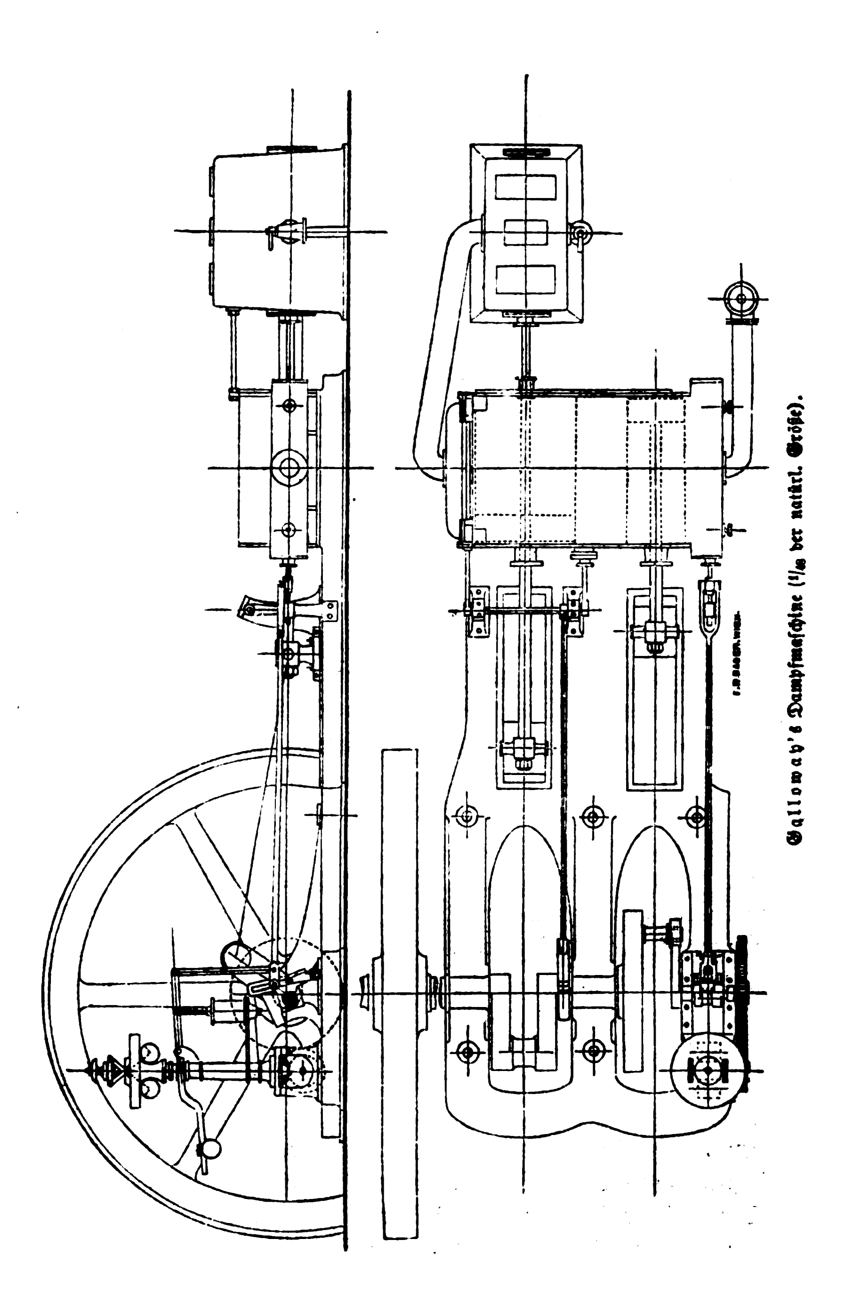
Der Kolben des letzteren wurde bei der Ausstellungsmaschine nur eben mitgeschleppt; denn nachdem bereits im kleinen Cylinder die Expansion bis weit unter den Luftdruck sank, so traf den großen Kolben nur schwache Pressungsdifferenz. Diese erreichte kaum 0,2 Atmosphären zu Beginn des Hinganges und dürfte kaum genügt haben, dessen eigenen und seines Gestänges Reibungen zu überwinden, geschweige denn jene Beschleunigungsdrücke zu geben, welche die Masse nur um der vom kleinen Kolben erzwungenen Bewegung zu folgen braucht. Thatsächlich brach der große Kolben im September 1873, und von da an arbeitete diese Maschine mit dem kleinen Cylinder allein; der große ward nach Wegnahme aller beweglichen Theile nur wie eine Erweiterung des Ausströmrohres zum Condensator hin belassen, und die Maschine ging bei der gleichen Stellung des Einströmventiles wie früher.

Entzogen sich so auch die Canalquerschnitte der Beurtheilung, so war dies doch nicht mit der Steuerung der Fall. Verf. hat zahlreiche Diagramme zu verschiedenen Zeiten und mit verschiedenen Indicatoren von dieser Maschine aufgenommen und das beistehende Bild ($^1/_3$ Naturgröße) spricht wohl deutlich, was an dem Voreilen und dem Abschlusse fehlt.





Die Steuerung selbst geschah auf folgende Art. Der Stirnzapfen der Kurbelscheibe nahm eine Schleppkurbel mit, deren Welle um die Größe der Excentricität gekröpft und von zwei auf den vordersten Arm des Bettbalkens der Maschine geschraubten Lagern



Galloway's Dampfmaschine ($^{1}/_{40}$ der natürl. Größe).

gehalten war. Knapp vor der Welle befand sich eine Couliſſe, an deren Fuß zwei nach aufwärts gebogene Lappen geschmiedet waren, mittels welchen sie sich beiderseits auf tiefer unten gelagerte schwingende Hebel stützten. Ferner hatte die Couliſſe noch ein Lager angeschmiedet, womit sie die Kröpfung der Steuerwelle umfing und so deren Horizontal- und Verticalschwingungen mitzumachen gezwungen war. In dieser (sogen. Fink'schen) Couliſſe hing, durch den Regulatorhebel getragen, der Gleitbacken und das Ende der Schieberstange derart, daß sich dasselbe hob, wenn die Manschette sich senkte und umgekehrt, wodurch, wie bekannt, desto kleinere Füllungen erzeugt werden, je näher der Gleitbacken dem Schwingungsmittelpunkte kommt, d. h. je tiefer ihn der steigende Regulator drückt.

Daß die Excentricität der Steuerwelle genau der Treibkurbel gegenüber stand, daß die Couliſſe nach der Stangenlänge gekrümmt und jede andere mit dem System Fink zusammenhängende Rücksicht erfüllt war, ist selbstverständlich. Eines muß aber betont werden, dieses Steuerungssystem gibt gleiche Voreilungen für jede Füllung. Dies ist ein Vortheil, der wohl positiv, aber doch verschwindend gegenüber dem mehr minder auch den anderen Couliſſensteuerungen anhaftenden Nachtheil wird, daß sich für kleinere Füllungen die Dampfwege nicht nur nicht ganz, sondern auch nur sehr zögernd öffnen. Bei 5 Proc. Kolbenweg kann die Eröffnung desselben Canales 1 oder 4 betragen, je nachdem später der Abschluß bei 20 oder 60 Proc. erfolgt. Die schlechte Wirkung dieses, wenn geringer Effect beansprucht wird, trägschleichend aufmachenden Schiebers zeigt eben das obere Diagramm dieser Maschine und der Arbeitsausfall der oberen Ecken entspricht dem baarem Verlust. Diesen Mißstand kennt die Corlißsteuerung absolut nicht und selbst die Meyersteuerung enthält ihn sehr gemildert, wenn man sich nur nicht einbildet, mit ihr alle Füllungsgrade geben zu wollen, deren Möglichkeit allerdings auch dieser besprochenen Couliſſe nachgerühmt wird.

Die Couliſſenstange war hier möglichst lang gehalten und selbst eine kleine Ausschreitung nicht gescheut. Die Schieberstange war nämlich vor der Stopfbüchse nochmals in einem Auge geführt und zwischen beiden griff die Couliſſenstange an. Damit aber erstere stellbar blieb, fand die letztere kein centrisches Auge als Angriffspunkt, sondern eine von zwei Muttern zwischengehaltene Hülse mit aufrechtstehenden Daumen, wodurch der Angriffspunkt oberhalb der Stangenachse zu liegen kam.

Der Schieber selbst lag seitlich vorne und war derart getrennt, daß ganz gerade kurze Canäle zum Cylinder führten. Dadurch wurde der Schieberkasten sehr lang und stand vor die Cylinderdeckel ziemlich be-

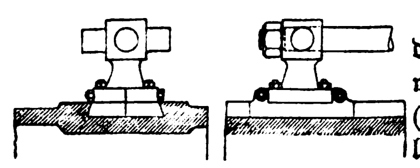
deutend vor, was nicht schlecht aber unschön ist. Der Dampfverlust, den etwas längere Canäle gebracht hätten, wäre aber gerade bei der Woolfmaschine am wenigsten empfindlich, denn der Dampf expandirt ja aus ihnen in die Cylinder, und je höher die Expansion ist, desto weniger verdienen die Dampfwege den Namen „schädlicher Raum". Betrachtet man noch überdies das Diagramm der dampfverschwendenden Steuerung, so verliert das ängstliche Sparen an den Canallängen noch mehr an Werth.

Die Ausströmung aus dem kleinen in den großen Cylinder und von dort in den Condensator war durch zwei je gleichfalls getrennte Schieber besorgt, deren erster fast unzugänglich und ganz unüberwachbar zwischen den beiden Cylindern lag, während deren zweiter seitlich außen am Niederdruckcylinder arbeitete. Der Schieberkasten des letzteren war U-förmig und an beiden Enden angeschraubt; die Schieberstange ging durch die vordere Ausbiegung, wo sie den einen Schieber faßte, hindurch und dann in freier Luft zur zweiten Hälfte des Schieberkastens. In der halben Länge desselben erhob sich das kupferne Ausströmrohr, welches mit leichtem Fall zum Condensator zog. Beide Schiebersysteme des großen Cylinders bewegte ein einziges Excenter unter Einschaltung einer hochliegenden oscillirenden Zwischenwelle, welche vor den Cylinderdeckeln gelagert war und deren drei niederhängende Hebel die Excenterbewegung empfingen und übertrugen. Derart geschah nun die Dampfvertheilung mit den möglichst kürzesten Canälen und durchwegs einfachen ebenen Platten, welche der gleichmäßigen Abnützung halber gut schließen konnten. Jede Platte hatte nur mit einer einzigen Kante zu arbeiten, und wäre der Antrieb oder vielleicht nur dessen Stellung besser gewesen, so dürfte kein Tadel laut werden.

Der Condensator stand so nahe hinter dem großen Cylinder, daß die mit einem Metallrohr überzogene Kolbenstange abwechselnd den Dampf- und Wasserraum betrat. Die Luftpumpe war in den Condensatorkasten eingegossen und enthielt blos aufgeschraubte Deckel. Die Einspritzung geschah nicht ins Ausströmrohr, sondern ziemlich entfernt vom Cylinder in den Hohlraum des Condensators. Die Ventile bestanden aus rechteckigen Kautschukplatten auf ebenen gegitterten Sitzen.

Das Dampfeinströmventil saß nicht an der Maschine, sondern abseits und etwas über dem Boden erhöht auf dem Dampfrohr. Dies ist an englischen Maschinen sehr beliebt und gibt der Hauptconstruction den Schein größerer Einfachheit, welcher noch durch die Formgebung der Details und die Ebenen der Verschalung glücklich gefördert wird.

Von den Detailen ist im Allgemeinen zu erwähnen, daß sie, obgleich zweierlei Cylindern angehörig, doch in den Maßen möglichst übereinstimmten. Die Kolbenstangen waren gleich und je 76 Millim. dick; jede trug vorn ein Gewinde, war durch den Würfel ihres Kreuzkopfes hindurchgesteckt und mit einer vorderen Mutter verschraubt. Beiderseitig vorstehende Zapfen (je 70 Millim. lang und dick, mit 51 Atmosphären Schalendruck arbeitend) im selben Schmiedestück nahmen die Doppelköpfe der kurzgegabelten Schubstangen auf, welcher jeder für sich in veralteter Art zu keilen war.



1/25 natürl. Größe.

Eine neue Detailform bot aber die Führung. Diese fand nur unten mit je einer gußeisernen Gleitplatte (von 260 und 330 Millim. Seitenlänge) statt, welche ohne Oberlineale direct in die schwalbenschwanzförmig im Bettkörper ausgehobelten Führungsrinnen gebracht wurden. Zu dem Zwecke war jede Gleitplatte zweitheilig und mit zwei Querbolzen erst nach dem Einsatze in die Rinne verschraubt. Die über die Platte hervorragenden Angüsse für diese Schrauben bildeten aber gleichzeitig die Nasen für eine am Kreuzkopfschmiedestück befindliche Fußplatte, welche genau dazwischen paßte. Vier Eckschrauben verbanden endlich noch die beiden oder richtiger die drei Theile zu einem soliden Ganzen. Diese Construction, welche unter Anderem auch eine völlig richtige Führung centrisch im Kraftangriff gibt, war so compendiös, daß ihr Zusammengesetztsein aus mehreren Theilen erst auffiel, wenn man dem Grunde des angenehmen Eindruckes nachforschte, welchen die weggefallenen blanken Oberleisten der Geradführungen und die dort fehlenden Schraubenmuttern hervorbrachten. Für eine Nachstellung der Gleitfläche war nicht gesorgt und eine solche wäre auch unnöthig gewesen, indem der Druck zwischen den Führungen ausnehmend klein war und nur 1,1 Kilogrm. pro Quadratcentim. Gleitfläche betrug. Diese Führungsplatten näherten sich den relativ größten (der Druck den kleinsten) aller Dampfmaschinen der Weltausstellung.

Die Kurbelzapfen hatten je 120 Millim. Länge. Der Zapfen der (ganz unbalancirten) Kurbelscheibe war 70 und jener der gekröpften Welle, wo der Niederdruck angriff, 170 Millim. dick, was für ersteren 59 Atmosphären Druck und 0,66 Kilogrm.-Meter specifische Abnützarbeit gab. Die Schalen waren innen ziemlich rauh und berührten nicht durchwegs, wie man sich bei dem Auseinandernehmen der Maschine überzeugen konnte.

Die Kurbellager waren einfach schiefgeschnitten und besaßen nur je zwei Deckelschrauben. Jedes hatte 200 Millim. Bohrung und 250 Millim. Länge, und daß sie an die Fundamentplatte angegossen waren, steht schon oben erwähnt. In ihnen herrschten 10 Atmosphären horizontaler Auflagdruck und 0,32 Kilogrm.-Meter Abnützarbeit per Secunde und einzelnen Quadratcentimeter Auflagfläche.

Außerhalb der Maschine war die Welle 190 Millim. dick und trug ein Schwungrad von 3,10 Meter Durchmesser, von welchem ein 290 Millim. breiter Riemen die Arbeit entführte. Die normale Dampfspannung betrug 4 Atmosphären und der Effect nominell 100 Pferde.

Der Regulator dieser Maschine war durch ein Vorgelege von jener mit der Schleppkurbel mitgenommenen Steuerwelle bewegt. Der Regulatorständer stand nämlich seitlich der Steuerwelle, und seine untere Horizontalwelle war durch ein Zahnradvorgelege 3,6mal schneller als erstere gedreht. Ein Kegelradpaar im Sockel der Regulatorsäule trieb nun die Verticalspindel, welche oben mit gekreuzten Stangen die Schwungmassen trug. Diese waren walzenförmig und abweichend vom bisherigen nicht durch die Hängstangen, sondern mit einer aufgelegten Kreisplatte belastet. Beim Heben der Gewichte rollten sie vermöge ihrer Walzengestalt auf der unteren Fläche der Belastungsplatte hinaus und hoben sie derart direct. Letztere enthielt noch zwischen den Gewichten niederhängend einen rotationsförmigen weiteren Belastungsanguß, in welchen endlich die Manschette gedreht war. Die Belastungsscheibe enthält natürlich Schlitze, durch welche die Regulatorstangen zu den Gewichten ziehen. Diese mögen gleich willkommene Angriffspunkte für die nothwendige höchst sorgfältige Centrirung der Scheibe bieten, die bei einem Durchmesser von 45 Centim. sich ca. 240mal per Minute dreht. Um die Manschette schmiegte sich dann der 55 Centim. lange Hebel, an welchem das Ende der Coulissenstange mit dem Gleitbacken hing. Das Gewicht derselben balancirte ein Schiebgewicht an einer gegenüberstehenden Verlängerung des Hebels, und ein eingeschalteter Oeltopf enthob den Regulator des momentanen Nachgebens.

Die ganze Maschine war stark, aber schlicht und einfach construirt und keine einzige unnöthige Linie oder Fläche störte ihren ruhig ernsten Charakter. Die Ausführung war gut, aber nicht gesucht oder übertrieben, und die (hier zu weit führende) Construction der Kleinstdetaile sprach von den umfassenden Erfahrungen dieser Fabrik. Beispielsweise sei bemerkt, daß sich für die Anbringung der Standsäule für den Hebel des Indicatorantriebes symmetrische Augen mit Arbeitsplatten an das Maschinen-

bett angegossen vorfanden ꝛc. Hauptsächlich sei aber erwähnt, daß nur wenig Maschinen der Weltausstellung größere Canalquerschnitte und relativ größere Auflagflächen an Führungen und Zapfen aufwiesen als diese.

Die Gesteinsbohr-Maschinen der Wiener Ausstellung 1873; von R. Ziebarth.

Mit Abbildungen auf Taf. VI, VII und VIII.

(Schluß von S. 207 des vorhergehenden Heftes.)

Die neuere Form der Sachs'schen Gesteinsbohrmaschine, wie sie von der Maschinenbau-Actiengesellschaft „Humboldt" in Kalk zur Ausstellung gebracht war, ist auf Taf. VII [d/1] dargestellt, wo sich in Figur 1 bis 5 Ansichten und Durchschnitte derselben vorfinden. Hier dient für die Umsteuerung ein gewöhnlicher Muschelschieber, welcher von der Kolbenstange b aus bewegt wird. An dem hinteren Ende derselben ist nämlich ein Halsband c angebracht (Fig. 1), mit welchem die Stange d gelenkig verbunden ist. Diese schiebt sich in einer Hülse, die an den einen Arm eines Winkelhebels e faßt, während dessen zweiter Arm wiederum in einen Schlitz der Stange des Schiebers f greift und diesem dadurch eine hin und her gehende Bewegung ertheilt. Die Zuführung der arbeitenden Luft erfolgt unter den Schieber durch die mit der Leitung verbundene Oeffnung o, während die verbrauchte Luft durch die Oeffnungen p,p (Fig. 2) im Schieberkasten entweichen kann.

Gleichzeitig ist aber mit dem Arme e des vorgenannten Winkelhebels ein dritter Arm g (Fig. 2) verbunden, welcher bei seiner Bewegung die in zwei auf einer Verbreiterung des hinteren Cylinderdeckels stehenden Führungsbüchsen gleitende Stange h vor- und rückwärts schiebt. Ein auf dieser Stange befestigter Kreuzkopf trägt die beiden Sperrhacken i und k, welche an der Bewegung der Stange h theilnehmen. Von diesen wirkt der erstere auf ein Sperrrad l, welches mit der hinteren Stopfbüchse der Kolbenstange in einem Stück gegossen ist. Diese Stopfbüchse hat eine Nuth, entsprechend einer über die ganze Länge der Kolbenstange sich erstreckenden Feder, und in Folge dessen folgt die Kolbenstange der Drehung des Rades m und bewirkt dadurch die Umsetzung des Bohrers, welcher an dem vorderen Theile a der Kolbenstange befestigt ist. Der zweite Sperrhaken k veranlaßt eine ent-

sprechende Drehung des Sperrrades m; dieses ist mit der langen Mutter für die Leitspindel n verbunden. Hierdurch ist auch ein selbstthätiger Vorschub des Bohrers hergestellt. Die Leitspindel, mit hoher Steigung versehen, bildet den einen Träger, mittels dessen die Maschine auf einem bockförmigen Gestelle ruht; die Unterstützung auf der anderen Seite erfolgt durch eine glatte Stange, wie aus Fig. 5 zu ersehen ist. Dieser Bock dient dazu, die Maschine universalgelenkig an einem größeren Gestelle zu befestigen.

War bei den bisher beschriebenen Gesteinsbohrmaschinen der Mechanismus zum großen Theil noch außerhalb des Cylinders angebracht, so ist dies bei den nachfolgenden mehr oder weniger vermieden worden.

Von diesen ist zunächst die Burleigh'sche Maschine zu erwähnen, welche bei den Arbeiten am Hossac-Tunnel (vergl. 1874 214 32) in Amerika zuerst in Betrieb kam und auf der Ausstellung mit einigen Verbesserungen von der Firma Mahler und Eschenbacher in Wien vorgeführt wurde und dort häufige Proben ihrer Wirksamkeit gegen einen großen Granitblock ablegte. Wie aus den Zeichnungen in Fig. 6 bis 9 auf Taf. VII [d/4] hervorgeht, wirkt behufs der Umsteuerung die Kolbenstange mit einer Verstärkung a (s. Fig. 9) bei ihrem Vor- und Rückwärtsgange auf einen der beiden unteren Ansätze eines dreiarmigen Hebels b, dessen oberer Arm mit der Stange des Muschelschiebers r verbunden ist. Für das Umsetzen des Bohrmeisels, welcher in den Vordertheil der Kolbenstange eingeklemmt ist, hat die rückwärtige Verlängerung d der letzteren eine schraubenförmige Nuth c, in der ein Zahn in der Nabe des Rades e (Fig. 9) sich führt. Letzteres liegt in einer Verlängerung des Cylinders und ist außen mit Sperrzähnen versehen, in welche die durch die Cylinderwandung tretende Sperrklinke i (Fig. 8) eingreift und bei dem Rückgange des Bohrers eine Drehung des Rades verhindert. Dadurch ist die Kolbenstange gezwungen, eine dem Wege des Zahnes in der Schraubennuth entsprechende Drehung zu machen. Bei dem Vorwärtsgange dreht sich dagegen das Sperrrad, während die Kolbenstange ohne Drehung vorgeht, weil die Reibung des Kolbens gegen die Cylinderwandung größer ist als die des Sperrrades gegen ein neben ihm liegendes Frictionsrad g. Der Widerstand des letzteren, welches mit einem Zahne in der achsialen Nuth h der Kolbenstange gleitet, kann noch durch die kleine Bremse f (Fig. 9) regulirt werden. Dieselbe drückt mit einem Schuh auf den Umfang des Rades g und kann mittels einer Schraube mehr oder weniger fest gegen den Umfang angestellt werden. Der ganze Mechanismus zur Umsetzung des Bohrers liegt zwischen der hinteren Stopfbüchse und einem Stell-

ringe, welche beide durch die Pressionsschrauben k und l (Fig. 7) in ihrer Lage festgehalten werden.

Bei kleineren Maschinen erfolgt der Vorschub des Bohrers von Hand, indem die Leitspindel m, welche in eine Bohrung der hinteren Kolbenstange eintreten kann, mittels Handkurbel gedreht wird. Die Spindel hat ihre Mutter in n und findet ihr Widerlager in einem Bügel, der an dem halbröhrenförmigen Untersatz der Maschine festgeschraubt ist. Für größere Apparate ist zum Zwecke des Vorschubes ein eigenes Schaltwerk angebracht, von welchem Fig. 9 eine genauere Darstellung gibt. Dringt nämlich der Bohrer so tief in das Loch ein, daß der Kolben nahezu den vorderen Cylinderdeckel erreicht, so trifft die Verstärkung a der Kolbenstange gegen den kleinen, durch eine Feder niedergehaltenen Hebel q, hebt diesen aus und bringt dadurch den bisher von q gestützten Arm des größeren Hebels o zum Niederfallen, so daß dieser ebenfalls von der Verstärkung a erreicht und abwechselnd gehoben werden kann. Der zweite Arm dieses Hebels trägt eine Sperrklinke, mittels deren er das mit der Mutter der Leitspindel verbundene Sperrrad p in Drehung versetzt. Sobald hierdurch genügender Vorschub gegeben ist, trifft die Verstärkung nicht mehr gegen q, und dieses hält den Hebel o in die Höhe.

Eigentlich von denselben Gesichtspunkten wie die vorbeschriebene geht die für Brydon, Davidson und Warrington patentirte Maschine aus, welche unter dem Namen „Power Jumper" von Whitley Partners in Leeds mit ziemlichem Erfolge eingeführt wird. Sie ist im Ganzen als eine Vereinfachung ihres amerikanischen Vorbildes zu betrachten; außerdem sind bei ihr auch noch die Theile, welche dort außerhalb der Umhüllung des Apparates lagen, in dieselbe verlegt. Wir verweisen dafür auf die Abbildungen in Fig. 1 bis 4, Taf. VIII.

Nach diesen hat die Maschine zwei Kolben a und b, verbunden durch die Kolbenstange c und mit der Bohrstange d. Da diese eine größere Stärke erhalten hat als die Kolbenstange, so ist, um gleichen Kolbenquerschnitt bei Vor- und Rückgang zu erhalten, dem Kolben b ein größerer Durchmesser gegeben. Die Umsteuerung erfolgt auf einfache Weise durch einen dreiarmigen Hebel, dessen beide Arme e und f, welche sich um die Kolbenstange herum krümmen (Fig. 2) von dem betreffenden Kolben getroffen werden und mittels des Armes g den Muschelschieber bei dem Umsetzen auf die andere Seite rücken. Die Zuführung der Luft erfolgt über dem Schieber bei h.

Für die Drehung des Bohrers ist ähnlich wie bei der Maschine von Burleigh die schraubenförmige Nuth auf der in dem hinteren

Cylinderdeckel drehbaren Stange i angeordnet, in welche ein in der Ausbohrung des hinteren Kolbens a eingesetzter Zahn sich führt und während des Rückganges den Kolben zur Drehung veranlaßt, da während dieser Zeit die Stange i durch das Sperrrad k an der Rotation verhindert ist. Umgekehrt wird, wenn die Kolben vorwärts gehen, die Kolbenstange c durch einen Sperrkegel l, welcher in Fig. 4 in größerem Maßstabe gezeichnet wurde, an der Drehung verhindert, während die Sperrung bei k jetzt ein Mitdrehen der Stange i gestattet. Die Kolbenstange ist für den angegebenen Zweck mit parallel zur Achse laufenden Rinnen versehen, und ergibt sich aus der Form des Sperrkegels l, daß der Kolbenstange eine Drehung nach einer Seite gestattet ist, während eben beim Rückwärtsgange die Führung in der Nuth i eine solche Umdrehung veranlaßt. Es dürfte diese Einrichtung der Arbeit der Maschine eine größere Sicherheit geben als die nur auf Reibung basirte entsprechende Anordnung an der Bohrmaschine von Burleigh.

Zur Erzielung größter Einfachheit ist der Vorschub des Bohrers nicht selbstthätig gemacht, sondern erfolgt von Hand, indem durch eine Kurbel die beiden Schrauben m,m (Fig. 3) in Umdrehung versetzt werden, welche mittels Schneckenräder die beiden Leitspindeln n,n bewegen und dadurch den Cylinder in dem kastenförmigen Gehäuse o vorwärts schieben. Dieses Gehäuse ist universalgelenkig auf dem Zapfen in dem einen Fuße des dreibeinigen Bohrgestelles befestigt, und geschieht die Feststellung in einer bestimmten Lage durch Anziehen der einen Mutter q, welche den Keil p fest gegen das Gehäuse preßt und dadurch eine Drehung des Reibungsstückes r sowohl in dem Gehäuse wie um den Zapfen des Gestellfußes unmöglich macht.

Endlich hat auch Azolino dell' Acqua in Mailand bei seiner Maschine die arbeitenden Theile vollständig in die äußere Umhüllung gelegt. Die Bohrmaschine ist in Fig. 5 bis 8 (Taf. VIII) in Längen- und Querschnitt und einigen Details dargestellt; sie unterscheidet sich von den früher beschriebenen durch Anwendung einer Hahnsteuerung und hat die Verwendung von Leitrinnen für die auszuführenden Bewegungen in weitestem Maße herangezogen. Es ist dabei eine äußerst interessante Anordnung und Verbindung der einzelnen Theile hervorgegangen, die allerdings durch ihre künstliche Einrichtung die Besorgniß erwecken wird, daß bei den vielen Stößen, welche die Arbeit der Maschine mit sich bringt, eine baldige Abnützung der arbeitenden Theile eintreten werde. Resultate über einen längeren Gebrauch dieser Maschine scheinen noch nicht vorzuliegen.

Der Kolben a derselben hat zum Zwecke eines kräftigeren Schlages zwei sehr ungleiche Flächen, und ist die sehr starke vordere Kolbenstange zugleich als Führungsmutter für die Leitspindel b benützt. Die Umsteuerung erfolgt, wie schon bemerkt, durch einen Hahn, dessen hohl gearbeiteter Küken c mit dem Raum hinter dem Kolben und außerdem durch zwei schmale Schlitze mit dem Zuführungs- und Ableitungsrohr für die Luft in Verbindung steht. Die geringe Breite dieser Schlitze hat ihre vollständige Oeffnung auch schon bei einer kleinen Drehung der Hahnspindel zur Folge. Um nun diese Drehung zu bewirken, trägt das hintere Ende der hohlen Kolbenstange d einen Stift e, welcher sich in den eine Raute bildenden Ausschnitten der Platte f führt. Fig. 7 stellt die Form dieser Ausschnitte F dar und läßt ersehen, daß der Stift bei feststehender Kolbenstange am Ende jedes Vor- und Rückganges diese Führungsplatte um ein bestimmtes Stück zur Seite schiebt. An der Platte f ist ein Arm befestigt, welcher mit der Hahnspindel fest verbunden, diese um ein entsprechendes Stück nach rechts oder links dreht und so das Oeffnen und Schließen der Schlitze im Küken veranlaßt.

Da der Bohrer an der Leitspindel befestigt ist, so stehen Vorschub und Umsetzen des Bohrmeisels in genauem Zusammenhange und hängen gleichzeitig von dem Eindringen des Bohrers in das Gestein ab. Dieser Zusammenhang wird auf folgende Weise hergestellt.

Gegenüber dem Stifte e sitzt auf dem Ende der Kolbenstange der Stift g, welcher die letztere an jeder Drehung verhindert, indem er in der achsilen Nuth h geführt wird. Ferner bildet den hinteren Abschluß der rückwärts von dem hinteren Cylinderdeckel gelegenen Kammer ein Ring i, welcher an der Führung h befestigt ist und gleichzeitig die Spindel des Steuerungshahnes stützt. In diesem Ringe führt sich ein Muff k der seine zweite Führung auf der Kolbenstange findet und in seiner oberen und unteren Wand eine Durchbrechung hat, deren Form in Fig. 8 dargestellt ist. In diesen Durchbrechungen gleiten die bereits erwähnten Stifte e und g auf der Kolbenstange. Die Abbiegung der Durchbrechung an ihrem vorderen Ende veranlaßt, weil die Kolbenstange sich nicht drehen kann, eine Drehung des Muffes, und zwar ist letztere um so größer, je weiter der Kolben im Cylinder vorwärts geht, je weiter also der Bohrer in das Gestein eindringt. Auf den Ring i ist ferner eine Büchse l aufgesetzt, welche zwei weitere ringförmige Stücke einschließt, deren eines m an dem Ringe i, das andere n an dem Muff k befestigt ist. Wenn nun beim Rückwärtsgange des Kolbens die Stifte e und g in den geraden Theil der Durchbrechungen k treten, so macht der Muff einen

entsprechenden Ausschlag, nimmt das Ringstück n mit und schiebt mittels der an ihm angebrachten Sperrklinke o die inwendig mit Sperrzähnen versehene Büchse l mit sich herum. Dieselbe steht mittels des Keiles p mit der Leitspindel b in Verbindung, indem letztere ihrer Länge nach eine Nuth enthält, in welche der Keil hineinfaßt. Die Spindel b dreht sich dabei und schiebt sich gleichzeitig in dem Kolben vorwärts. Beim Vorwärtsgange macht der Muff allerdings den entgegengesetzten Ausschlag; doch kann ihm dann die Büchse l nicht folgen, weil der auf dem Ringstück n angebrachte Sperrkegel q die Drehung verhindert.

Der Keil p kann leicht herausgezogen werden, wenn mittels einer auf dem hinteren Ende der Leitspindel angebrachten Kurbel der Bohrer von Hand zurückgenommen werden soll.

Hemphill's Entlastungsschieber.

Nach dem Journal of the Franklin Institute, November 1874, S. 324.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [c/1].

Die Figuren 1 und 2 stellen eine neue Form von Entlastungsschiebern dar, erstere in ihrer Anwendung bei einem gewöhnlichen Langschieber, letztere zur Entlastung des Grundschiebers einer Meyer-Steuerung.

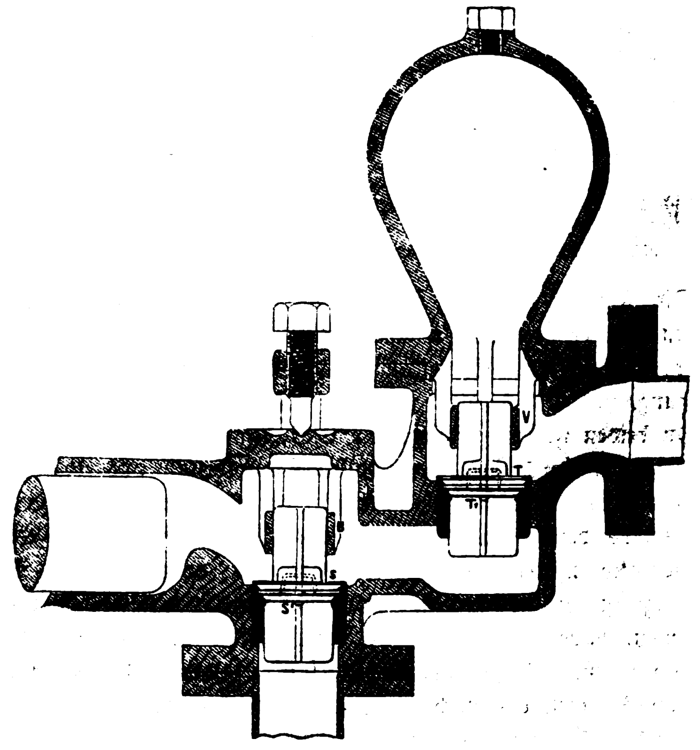
In beiden Fällen geschieht die Entlastung dadurch, daß die obere Seite des Schiebers, statt dem vollen Dampfdrucke ausgesetzt zu sein, mit einer Platte bedeckt ist, welche ganz oder theilweise von dem Drucke des Dampfes befreit ist. Dieses geschieht hier dadurch, daß die Entlastungsplatte mittels eines Schraubenbolzens an zwei starken Platten aufgehängt ist, die zwischen sich eine Kupferscheibe von $1\frac{1}{2}$ Mm. Stärke eingeklemmt haben, welche mittels einer Kappe auf den Schieberdeckel angeschraubt ist. Die Kupferscheibe gestattet somit der Entlastungsplatte ein gewisses Spiel, das nach aufwärts durch eine Stellschraube begrenzt ist, während es nach abwärts der Abnützung des Schiebers zu folgen gestattet. Für größere Schieber wird die Entlastungsplatte an zwei und selbst vier solcher Scheiben aufgehängt, um einer Durchbiegung der Platte vorzubeugen. Die über die Kupferscheiben geschraubten Kappen stehen gewöhnlich mit der freien Luft, eventuell auch mit dem Condensator in Verbindung.

Die einzige empfindliche Stelle des ganzen Mechanismus, die biegsamen Kupferscheiben, sollen sich während des 4jährigen Gebrauches auf das Beste bewährt haben. Fr.

Friedmann's Doppelventil.

Mit einer Abbildung.

Nachstehende Abbildung zeigt eine Schiffspumpe mit Friedmann's Ventilsystem, welches für eine allgemeinere Anwendung geeignet erscheint und daher eine weitere Bekanntschaft verdient.



Das Saugventil besteht aus zwei über einander liegenden, um einige Millimeter von einander entfernten conischen Ventilen S,S', von denen das untere S' seine Führung im Ventilsitz hat, das obere S aber in einer eigenen Hülse U findet. Analog ist die Einrichtung des Druckventils T,T' mit der bezüglichen oberen Führung V.

Beide Ventile können sich selbstthätig heben. Beim Schließen bildet die zwischen beiden befindliche Luft ein elastisches Mittel, welches das harte Zuschlagen des oberen Ventils verhütet.

Pumpen mit solchen Ventilen sind offenbar für Störungen weniger leicht empfindlich als gewöhnliche, weil Unreinigkeiten nur in den seltensten Fällen gleichzeitig zwischen beiden Ventilsitzen sich anlegen werden. *

R.

Nicolas und Chamon's Wassermesser.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b.c/2].

Vorliegender Wassermesser stimmt im Princip mit dem (1870 **196** 489 beschriebenen) Henzel'schen Apparat überein, indem bei jedem Spiel desselben stets der Wasserinhalt einer bestimmten Kammer und zwar mit Hilfe einer Kautschukmembrane abgemessen wird, welche durch das abwechselnd auf beide Seiten zugeleitete Wasser eine alternirende Bewegung macht und dadurch sowohl die Umsteuerung der Ventile, als auch die Ingangsetzung eines Zählwerkes bewerkstelligt. Der in Fig. 3 bis 5 (nach der Revue industrielle, 1874 S. 368) skizzirte Wassermesser besteht aus zwei mit einander verschraubten gußeisernen Schalen c und c', deren Deckel die Eintritts- und Austrittsöffnungen für das Wasser enthält. Zwischen den beiden Schalen ist eine starke Kautschukmembrane m eingeklemmt, welche in der Mitte zwischen zwei Metallplatten eingespannt ist. Diese Kautschukmembrane bewegt sich nun unter dem Druck des Wassers nach aufwärts oder abwärts und verdrängt dabei jedesmal ein gleich großes Volumen von Wasser. Die Bewegung der Membrane m wird durch das Hebelwerk x, a, l auf das Zählwerk, ferner durch dasselbe und die Feder r und die Ventilspindel t abwechselnd auf die beiden im Gleichgewichte befindlichen Ventile s,s' aus Hartkautschuk übertragen.

Die Wirkungsweise des Wassermessers ergibt sich hiernach von selbst. Unsere Quelle schreibt demselben verschiedene Vortheile zu. So sollen die Ventile Druckverluste verhüten; die Messung soll für jeden noch so schwachen Druck genau sein; ferner soll die Einführung fremder Stoffe durch das Wasser die Function des Apparates nicht beeinträchti-

---

* Nach dem officiellen Bericht über „Marinewesen" von Alex. Friedmann, Civilingenieur in Wien. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien 1874. Vergl. dies Journal, 1874 **214** 354. 1875 **215** 20.

gen und derselbe überhaupt in Folge seiner Einfachheit sicher wirken. Die Apparate werden in verschiedenen Größen für einen stündlichen Wasserconsum von 2000 bis 18.000 Liter ausgeführt und variiren im Preise von 115 bis 550 Franken. C.

Buderus' combinirter Chargir- und Gasfangapparat für Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [c.d/1].

Der von Gebrüder Buderus combinirte Gasfang für Hohöfen hat sich auf ihrer Mainweserhütte und Sophienhütte seit Jahresfrist so gut bewährt, daß bereits der dritte Ofen mit dieser Aufgebe- und Gasfangvorrichtung versehen wird.

Die Einrichtung des Apparates ist aus den Skizzen in Fig. 6 und 7 klar ersichtlich; seine Handhabung ist eine sehr einfache, und vereinigt derselbe in sich die Vorzüge des verbesserten v. Hoff'schen und Langen'schen Apparates.

Durch abwechselndes Heben und Senken des conischen Ringes c bis zu den Stellungen c' und c'' kann die Vertheilung der Beschickung im Ofen ganz nach Bedürfniß geregelt werden. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874 S. 670.) F. S.

Grafenstadener Festigkeitsprobirmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b/3].

Bei der hohen Wichtigkeit und dem weittragenden Interesse, welches Maschinen zur Prüfung der Festigkeit von im Bau- und Ingenieurfache sowie im Maschinenbaue verwendeten Materalien für die öffentliche Sicherheit, für die Industrien und für die Wissenschaft besitzen, mag es gestattet sein, auf eine Festigkeitsprobirmaschine hier näher einzugehen, welche von der Elsäßer Maschinenbau-Gesellschaft (vormals André Köchlin und Comp. in Mülhausen und Anonyme Gesellschaft von Grafenstaden) zur Prüfung von Schienen und anderen Eisen- und Stahlsorten construirt und ausgeführt wurde:

Die Beanspruchung des Probestückes (bis zu 100.000 Kilogrm.) und die Messung derselben erfolgt bei der vorliegenden Maschine durch eine hydraulische Presse bezieh. durch eine Schnellwaage, wie dies aus der Seitenansicht in Figur 8 [b/3] und den Detailskizzen in Figur 9 und 10 [b/4] ziemlich leicht zu entnehmen ist. In der durch diese Zeichnungen (Fig. 8 bis 10) repräsentirten Gestalt dient die Maschine zu Versuchen auf Biegungsfestigkeit.

Durch Hinzufügung einiger wenigen, in Fig. 12 bis 14 resp. 15 bis 17 ersichtlich gemachten Organen,* welche je nach Wunsch und ohne weitere Aenderungen zufolge der zweckmäßigen Gestellconstruction angebracht werden können, läßt sich aber dieselbe Maschine auch zu Prüfungen auf Zugfestigkeit (als Zerreißmaschine) bezieh. auf Druckfestigkeit (als Zerdrückmaschine) benützen, wodurch sie eine erweiterte Verwendbarkeit und demzufolge allgemeine Beachtungswürdigkeit gewinnt.

Sämmtliche die Presse bildenden Bestandtheile sind an einem starken gußeisernen Ständer A angebracht, welcher vorn in der Mitte den verticalen Preßcylinder B trägt; dieser communicirt durch das Rohr D mit den Druckpumpen U und c (Figur 8), welche sofort mit einigen Worten erledigt werden mögen.

Die Druckpumpen U — drei an der Zahl — werden von der mit drei Excentern versehenen Welle V betrieben, welche ihre Drehung von der Riemenscheibenwelle W (60 Touren pro Minute) entweder durch das Rädersystem Y oder Z erhält, je nachdem die Pumpen mit größerer, beziehungsweise kleinerer Geschwindigkeit (mit 60 resp. mit 8 Hüben in der Minute) in Gang gesetzt werden sollen. Die Abstellung dieser Pumpen erfolgt entweder durch Verschiebung des Antriebriemens auf die Leerscheibe oder durch Verrückung des Stellhebels für die Rädersätze Y und Z in die Mittellage oder endlich durch Lüften der Saugventile der Pumpen. Außer den drei Kraftpumpen U ist noch eine Handpumpe c (Fig. 8) vorhanden, durch welche bei Untersuchungen von großer Genauigkeit der letzte Grad von Druck gegeben werden kann.

Betrachten wir nun die Einrichtung der Maschine beim Probiren auf Biegung, relative Festigkeit, so steckt im Preßkolben C eine Gabel E (Fig. 8 bis 10), welche bei Ingangsetzung des Apparates die aufgelegte und zu prüfende Schiene hebt und gegen die beiden (1 Meter weit von einander abstehenden) Druckstangen F,F (Fig. 10) anpreßt; letztere übertragen den Druck auf zwei kräftige Hebel G,G, deren Drehachsen

* Dieselben sind in Fig. 8 ganz weggelassen, in Fig. 9 und 10 theilweise vorhanden, aber in eine solche Lage gerückt, daß sie die Biegungsversuche in keiner Weise behindern.

in den Taschen HH sich befinden. Die Hebel G,G wirken mittels Zugstangen I, Hebel J und Zugstangen K (Fig. 8) auf den Schnellwaagebalken L, dessen Drehachse in Lagern bei M liegt. Das Laufgewicht N wird mittels der Schraubenspindel O auf dem Waagebalken eingestellt, dessen Eintheilung Druckdifferenzen von 1000 zu 1000 Kilogrm. entspricht. Eine zweite Eintheilung auf der Scheibe P, mit deren Griff die Schraubenspindel O zur Verschiebung des Laufgewichtes gedreht wird, erlaubt die Pressungen in Unterabtheilungen von 50 zu 50 Kilogrm. abzulesen. Jede vollständige Umdrehung von O entspricht einer Druckdifferenz von 1000 Kilogrm. vor dem Kolben C.

Als Gegengewicht der Hebel und Waage sind zwei belastete Hebel Q oben am Ständer A gelagert.

Um aber den von der Presse ausgeübten Druck unabhängig von der Waage L prüfen und dadurch den richtigen Gang der Maschine verfolgen zu können, um ferner die Ueberschreitung eines gewissen, aus irgend welchem Grunde festgesetzten Druckes zu verhüten, steht mit der Druckleitung D durch die Röhre g (Fig. 8) ein Controlventil R in Verbindung, welches durch ein auf dem getheilten Waagebalken L′ verschiebbares Laufgewicht N′ belastet ist. Die Einstellung dieses Läufers geschieht durch eine Schraubenspindel O′ bei Drehung des Theilrades P′ analog wie oben. Steht das Laufgewicht N′ auf Null, so muß die Waage durch das stellbare Gegengewicht Q′ vollkommen äquilibrirt, d. h. das Controlventil R entlastet sein.

Die auf relative Festigkeit zu prüfende Schiene liegt über der Druckschneide der Gabel E auf zwei rechts und links genau unterhalb der Druckstangen F,F angebrachten Rollen p,p (Fig. 8 und 11); letztere sitzen in dem gabelförmigen oberen Ende l′ der Schraubenspindeln l (vergl. Detail in Fig. 11 [a/4]), welche in den Büchsen r und mit diesen in den hohlen Säulchen k stecken. Das auf jede Tragrolle p entfallende Gewicht der aufgelegten Schiene wird durch Gegengewichte m (Fig. 8) annähernd ausbalancirt, indem die Büchse r auf dem Gegengewichtshebel frei aufruht (Fig. 11). Mittels der Handräder n (deren Nabe das Muttergewinde für die Schrauben l enthält) wird nun die auf den Tragrollen liegende Probeschiene so lange gehoben, bis letztere gegen die Druckstangen F,F so stark angepreßt ist, daß die Gegengewichte bei Q frei einspielen — unter der Voraussetzung, daß das Laufgewicht N auf Null steht.

Soll nun die Prüfung einer Schiene auf einen voraus festgesetzten Druck stattfinden, so versetzt man den Läufer N auf den entsprechenden Theilstrich des Waagebalkens L; dasselbe kann mit dem Laufgewicht des

Controlventiles R geschehen. Hierauf werden die Pumpen in Gang gesetzt — zunächst mit der größeren Geschwindigkeit; im weiteren Verlauf, wenn der Widerstand zu groß wird, jedenfalls aber gegen Ende des Versuches, läßt man sie mit der kleineren Geschwindigkeit arbeiten. Die gewöhnlichen Versuche lassen sich vollkommen ohne Zuhilfenahme der Handpumpe durchführen. Will man langsam vorgehen, so rückt man die Saugventile von zwei Pumpen aus und arbeitet blos mit einem Kolben.

Der Hub des Preßkolbens beträgt 150 Millim.; größere Durchbiegungen als 150 Millim. lassen sich daher in einer Operation nicht erzielen. Man wiederholt dann die Operation, nachdem man auf die Gabel E ein Zwischenstück aufgesetzt hat.

Nun wird solange weiter gepumpt, bis der Waagebalken L sich hebt und die beiden Zeigerspitzen der Waage zusammenfallen.

Ist aber die Bruchfestigkeit zu bestimmen, so läßt man das Laufgewicht N ursprünglich auf Null stehen, arbeitet mit den Pumpen bis zum eintretenden Bruch der Probeschiene* und mißt nun die Pressung durch Verschiebung des Laufgewichtes N bis zum Einspielen der Waage.

Nach Beendigung jedes Versuches lüftet man das Sicherheitsventil, und der Preßkolben drückt das Wasser in den Pumpenkasten U zurück.

Zur Messung der Durchbiegung ruht auf der Probeschiene ein Ständelchen e (Fig. 9 u. 10), durch dessen Hebung ein Zeiger vor dem in Zehntel-Millimeter eingetheilten Zifferblatt z gedreht wird. Durch Stellschrauben findet vor Beginn jeder Prüfung die Einstellung des Zeigers auf Null sehr leicht statt.

Nach diesen Auseinandersetzungen lassen sich die Modificationen der Prüfungsmaschine für Versuche auf Zug oder Druck sehr kurz erledigen.

Bei der Zerreißmaschine (Fig. 12 bis 14 [a/4]) kommt eine Kopfplatte T in Thätigkeit, deren vier Druckstangen S in am Ständer A angegossenen Büchsen b Führung finden. Mittels der Schrauben s,s wird die Kopfplatte T so weit herabgelassen, bis die Druckstangen S auf der Stirnfläche des Preßkolbens C aufsitzen. Das zu prüfende Material — vorher schon in die Form des aus Fig. 12 und 13 zu entnehmenden Probestückes X gebracht — wird unten in die mit den Druckstangen F,F verschraubte Traverse t eingekeilt und am oberen Ende mit

* Hierbei werden die Bruchstücke zwischen den Tragrollen p,p und den Druckstangen F,F festgeklemmt (in Folge der Gewichte m, Fig. 8 und 11), und bleiben dadurch die an der Untersuchung theilnehmenden Personen vor sonst leicht eintretenden Verletzungen (durch Abspringen der Bruchstücke) bewahrt.



der Kopfplatte T durch Zapfen und Ringe verbunden. Bei Ingangsetzung des Apparates hebt der Preßkolben die Kopfplatte, wodurch ein Zug auf das Versuchsstück X ausgeübt und durch Vermittelung der Druckstangen F,F u. s. w. auf die Waage übertragen und da gemessen wird.

Die Längenausdehnung wird durch einen am Versuchsstück angeschraubten Maßstab a und Noniusschieber a′ bestimmt.

In der Zerdrückmaschine (Fig. 15 und 16 [a/4] sowie Fig. 17 [b.c/4]) ist die Kopfplatte T wie oben bei den Versuchen auf Biegungsfestigkeit überflüssig; sie wird also vor Allem mittels der Schrauben s,s gelüftet. In den Preßkolben C wird dagegen eine Druckplatte D eingesteckt, eine zweite Druckplatte D′ oberhalb D in der Traverse t befestigt und das auf Druckfestigkeit zu untersuchende Stück zwischen beide Druckplatten D und D′ eingelegt.

Die Größe der Zusammendrückung wird am Zifferblatt z abgelesen, dessen Zeiger die Bewegung durch Zuhilfenahme der Stängelchen d erhält, welche auf dem Preßkolben aufruhen und somit dessen durch die Compression hervorgerufene Annäherung an den oberen Druckkopf D′ auf den Zeiger übertragen. J. Z.

Der mehrfache Telegraph von Bernhard Meyer in Paris.

Mit Abbildungen auf Taf. C und IX [c.d/3].

Nachdem wir bereits im vorigen Jahrgange dieses Journals (vergl. 1874 **213** 17) über den einen (Alois Bauer's Illimit-Telegraph) jener beiden im J. 1873 auf der Wiener Ausstellung befindlichen Telegraphen, mittels deren mehrere Telegramme gleichzeitig und dabei periodisch mit einander abwechselnd auf einem und demselben Leitungsdrahte befördert werden sollen, einige Mittheilungen gemacht haben, besprechen wir nachfolgend den anderen, d. i. Meyer's vierfachen Telegraphen ausführlicher, weil derselbe in seiner jetzigen verbesserten Gestalt in Frankreich zwischen Paris und Marseille und seit nun etwa 3/4 Jahren auf der Linie Wien-Prag befriedigend arbeitet.

Die erste Beschreibung seines zuerst im J. 1872 ausgeführten mehrfachen Telegraphen veröffentlichte Meyer im Journal télégraphique (März 1873); in seiner jetzigen Gestalt wird dieser Telegraph beschrieben in den Annales télégraphiques (3. Serie, 1. Bd. S. 187). Beiden Quellen folgen wir im Nachfolgendem, ohne jedoch des an letzterer Stelle ausführlicher besprochenen mehrfachen Telegraphen von

Rouvier (1858) eingehender zu gedenken, weil wir damit doch nicht bis auf den ersten Vorschlag* der Art zurückgegangen wären. Es mag nur erwähnt werden, daß Rouvier die Morseschrift entweder durch gleichgerichtete Ströme in Punkten und Strichen in einer Zeile oder durch Ströme von verschiedenem Vorzeichen in Punkten allein, aber in zwei Zeilen telegraphiren wollte.

Die Zahl der verschiedenen Stromsendungen, welche eine Telegraphenleitung verträgt, wechselt natürlich mit ihrer Leitungsfähigkeit. Man kann annehmen, daß eine Leistung von 25 Telegrammen in der Stunde (was etwa die Leistung eines Beamten am Morse ist) den Leitungsdraht ungefähr mit (höchstens) 5 Stromgebungen in der Secunde beansprucht. Aus verschiedenen Erfahrungen weiß man aber, daß Telegraphenleitungen im Allgemeinen mehr als 20 Stromgebungen in der Secunde vertragen; ja mittels des automatischen Telegraphen hat man mit elektrischen Strömen von $1/_{500}$ Secunde Dauer gearbeitet und doch, sei es auf chemischem Wege, sei es mit Druckfarbe, sehr reine Schriftzeichen erhalten. Wenn nun zur Versendung von je 25 Telegrammen in der Stunde 5 Stromsendungen in der Secunde erforderlich sind, durch den Draht aber bequem n Ströme in jeder Secunde gesendet werden können, so lassen sich $n : 5 = z$ Empfangsapparate mit demselben Leitungsdraht verbinden, und es können dann z Beamte gleichzeitig (mit einander abwechselnd) auf diesem Draht arbeiten. Bei $n = 20$ würde $z = 4$ werden.

Darauf ist denn der vierfache Meyer'sche Telegraph berechnet, bei welchem eine Welle mit einer (übrigens nach dem jeweiligen Leitungszustande der Linie regulirbaren) Geschwindigkeit von 75 Umdrehungen in einer Minute umläuft und bei jeder Umdrehung je einen ganzen Buchstaben (nicht blos ein einzelnes telegraphisches Elementarzeichen, was jedoch auch ausführbar wäre und von Rouvier versucht wurde) von jedem der 4 gleichzeitig beförderten, auf die 4 Pulte x (Holzschnitt I Taf. C) aufzulegenden Telegramme telegraphirt. Das diesem Telegraphen zu Grunde liegende System, würde sich natürlich ebenso leicht jeder anderen überhaupt zulässigen Zahl z anbequemen lassen. Die 4 Empfangsapparate sind in angemessenen Abständen von einander auf einem gemeinschaftlichen Tisch BB (Fig. I) aufgestellt, und jeder hat neben sich eine zum Telegraphiren bestimmte Claviatur a mit 8 Tasten. Eine durch alle 4 Apparate gehende Welle EE′ bewegt die 4 Papierstreifen, auf

* Vergl. Zetzsche: die Copirtelegraphen, die Typendrucktelegraphen und die Doppeltelegraphie (Leipzig 1865) S. 189 ff.



welche die ankommenden Telegramme niedergeschrieben werden sollen; eine zweite, ebenfalls allen 4 Apparaten gemeinschaftliche Welle GG' treibt in jedem Apparat eine Schreibwalze A (vergl. Holzschnitt V), auf welcher ein Viertelschraubengang h vorsteht und über welcher eine kleine Farbwalze r umläuft. Beide Wellen EE' und GG' werden durch ein einziges, durch ein Gewicht Q getriebenes und mit einem conischen Pendel als Regulator ausgerüstetes, Uhrwerk in Umdrehung versetzt, welches mittels der Kurbel m aufgezogen wird.

Das wichtigste und eigenthümlichste Organ des Meyer'schen Telegraphen ist aber der neben dem ersten Empfangsapparat aufgestellte und in Fig. II und III abgebildete Vertheiler KK', welcher die 4 Claviaturen a und die 4 Empfangsapparate der Reihe nach und zur rechten Zeit mit der Erdleitung T und der Telegraphenleitung verbindet. Der Vertheiler * sendet, in vier fast gleichen Zeiträumen, den Strom der gemeinschaftlichen Linienbatterie nacheinander nach jedem der 4 Empfangsapparate der telegraphirenden Station und von da nach dem zugehörigen Empfangsapparate der empfangenden Station; beide Stationen sind ganz gleichmäßig eingerichtet, und auf beiden wird das Telegramm zugleich niedergeschrieben. Der Vertheiler enthält eine festliegende isolirte Ebonitscheibe OO'; dieselbe hat auf ihrem Umfang 48 in den Ebonit eingelassene, metallische, aber gegen einander isolirte Felder, also 12 auf jedem Viertelumfang; 4 von den 12 Feldern desselben Viertelumfanges nämlich v bis v''' stehen beständig mit der Erdleitung in Verbindung, die übrigen 8 dagegen sind, zu je zweien gruppirt, durch ein Bündel von 8 isolirten Drähten mit den 8 Tasten der zugehörigen Claviatur verbunden. Es laufen also 4 solche Bündel H bis H''' (mit im Ganzen 4 × 4 = 16 Drahtpaaren) von den 4 Claviaturen a bis a''' nach dem Vertheiler KK'. Auf die Welle GG' ist ein metallener Arm I aufgesteckt; eine an diesem Arm I befestigte Feder u aber schleift auf dem Umfang der Scheibe OO' und setzt bei ihrem Umlauf der Reihe nach die 4 Claviere und Empfangsapparate mit der Telegraphenleitung in Verbindung, so daß jeder Strom, der während der Zeit, in welcher die Feder über denselben Viertelumfang der Scheibe OO' läuft, aus der Leitung ankommt oder mittels der Claviatur in dieselbe abgesendet wird, den zu diesem Viertel gehörigen Empfangsapparat durchläuft. Demnach hat jeder Telegraphist die Leitung während einer Viertelumdrehung der Welle GG' zu seiner Verfügung und kann während derselben nach Be-

* Einen ähnlichen Vertheiler hatten Vavin und Fribourg schon etwas früher bei ihrem Typentelegraphen benützt. (Vergl. Katechismus der Telegraphie, 5. Aufl., Leipzig 1873, S. 203.)

lieben und ganz unabhängig von den drei anderen Apparaten ein Telegramm absenden, empfangen oder unterbrechen, oder auch ausruhen.

Als Zeichengeber dient eine Claviatur a (Fig. I) mit 4 weißen und 4 schwarzen Tasten, welche sich zwischen dem Poldraht P der Telegraphirbatterie und der Erdleitung T um die Achse N (Fig. IV) auf und nieder bewegen lassen. Ein Paar solcher Tasten ist in Fig. IV in seiner Verbindung mit dem Vertheiler K abgebildet. Jede schwarze Taste t_1 ist mit dem ersten Feld 1, jede weiße Taste t_2 mit dem zweiten Felde 2 einer Gruppe der Scheibe OO′ im Vertheiler KK′ verbunden, auf welchem die Feder u in der Richtung des Pfeils umläuft. Beim Niederdrücken einer schwarzen Taste t_1 geht der Strom von P in den metallischen Körper der Taste t_1, durch den Draht g nach dem Feld 1; wird dagegen eine weiße Taste t_2 niedergedrückt, so nimmt der Strom aus P seinen Weg im Tastenkörper und im Drahte k nach dem Felde 2, zugleich aber auch im Drahte y nach der Platte b und im Drahte g nach dem Feld 1. Im ersteren Falle vermittelt die aufschleifende Feder u die Absendung eines kurzen Stroms, im zweiten Fall die Absendung eines doppelt so langen Stroms. Diesen Strömen von einfacher oder doppelter Dauer entsprechend werden auf dem Papierstreifen p des betreffenden Empfangsapparates Punkte und Striche erzeugt, welche als telegraphische Elementarzeichen zu einem dem Morse'schen ähnlichen Alphabete gruppirt werden. Um einen Buchstaben zu telegraphiren, drückt man gleichzeitig so viele weiße oder schwarze Tasten nieder, als der zu telegraphirende Buchstabe Punkte oder Striche enthält, geht aber dabei bei Buchstaben stets von der linken, bei Ziffern dagegen von der rechten Seite der Claviatur aus und hält die Tasten während eines ganzen Umlaufs der Feder u niedergedrückt. Ein besonderes Zeichen markirt den Moment, wo der Buchstabe fertig ist; es ist nämlich zu diesem Behuf auf der Welle GG′, neben jeder der 4 Claviaturen, bei e (Fig. II), ein Excenter aufgesteckt, welches die Aufgabe hat, nach jedem Buchstaben einen Winkelhebel ein zu heben, welcher dann durch sein Eigengewicht wieder niederfällt, dabei einen schwachen Ton erzeugt und so für den Telegraphisten den Takt schlägt; dadurch vermag der Telegraphist leicht zu arbeiten, ohne weiter auf den Gang des Apparates oder den Lauf der Feder u achten zu müssen. Durch den Metallstift z (Fig. IV) steht die nicht niedergedrückte weiße Taste und, so lange die schwarze nicht niedergedrückt ist, auch diese über b, y und k mit der Erdleitung T in Verbindung.

Jeder Empfangsapparat besitzt als Druckvorrichtung ein Stück Schraubengang h (Fig. V); dasselbe umfaßt bei einem Apparat zu vierfacher Beförderung einen Viertelumfang der auf die Welle GG′ aufge-

steckten, etwa 20 Centimeter langen Trommel A. Die sämmtlichen Schraubengangtheile bilden einen auseinander gerissenen vollen Schraubengang. Der Schraubengang jedes Empfangsapparates und die aufschleifende Feder u des Vertheilers K vollenden in derselben Zeit eine Umdrehung; dabei geht letztere über das erste Viertel des Umfanges von OO′, während das Schraubengangstück des ersten Empfangsapparates an dessen Papierstreifen p vorübergeht; ebenso ist es bezüglich der 3 anderen Empfangsapparate und der 3 anderen Viertel.

Eine Farbwalze dreht sich bei r (Fig. V) frei über jedem der Schraubengänge. Unter den Trommeln A der 4 Empfänger rollen sich ununterbrochen, mit einer Geschwindigkeit von etwa 3 Mm. bei jeder Umdrehung, vier endlose Papierstreifen p bis p‴ (Fig. I) ab; jeder dieser Streifen legt sich vollkommen dicht auf die Leiste eines Winkelhebels auf, welcher auf dem einen Schenkel einen stabförmigen Elektromagnet trägt. Der Kern eines jeden der 4 Elektromagnete E_1 bis E_4 steht (wie die Figur 18 auf Taf. IX [c.d/3] deutlich zeigt) als Anker dem einen von 4 permanenten Hufeisenmagneten M_1 bis M_4 als Anker gegenüber, wird von diesem angezogen, solange die Linie stromfrei ist, dagegen abgestoßen, so oft und so lange ein Telegraphirstrom oder besser der durch diesen mittels eines Relais geschlossene Strom einer Localbatterie die Elektromagnetspule durchläuft, weil jeder solche Strom im Kerne Pole hervorruft, welche mit denen des Hufeisens gleichnamig sind. Der von einer Rolle unter p (Fig. V) kommende Papierstreifen folgt daher den durch die Telegraphirströme veranlaßten Schwingungen jenes Winkelhebels, deren Weite durch zwei Stellschrauben begrenzt wird und $^1/_{10}$ Mm. nicht übersteigt, und wird durch jeden die Spule des zugehörigen Elektromagnetes durchlaufenden kurzen oder langen Strom mit einem Punkt oder Strich bedruckt. Man kann daher nicht nur die Zahl und die Aufeinanderfolge der Punkte und Striche zur Schriftbildung verwenden, sondern auch die Stellung derselben auf dem Streifen und ihre gegenseitige Entfernung von einander. So drucken sich denn die Buchstaben in von links nach rechts, die Ziffern dagegen in von rechts nach links laufenden Punkten und Strichen quer über den Streifen p auf. Die einzelnen Worte aber trennt man dadurch von einander, daß man den Schraubengang einen oder einige Umläufe machen läßt, ohne daß man eine Taste niederdrückt. Das vollständige Alphabet sieht so aus: *

---

* Die Punkte sollten richtiger Weise nicht in der Mitte sondern in der ersten (linken) Hälfte der verticalen Strichreihen stehen. Die Red.

	– – – –	h	· · · ·	q	– – · –	ch	– – – –	÷	– –
a	· –	i	· ·	r	· – ·	1	· –	.	·
â	· – ·	î	· · ·	s	· · ·	2	· · –	:	· ·
b	– · · ·	j	· – – –	t	–	3	– – –	,	–
c	– · – ·	k	– · –	u	· · –	4	– –	;	– ·
d	– · ·	l	· – · ·	û	· – ·	5	· ·	!	· –
e	·	m	– –	v	· · · –	6	· · ·	?	· – –
é	· ·	n	– ·	w	· – –	7	– · –	/	– –
ê	· · ·	o	– – –	x	– · · –	8	– · ·	(	– –
f	· · – ·	ô	– – – ·	y	– · – –	9	– ·	)	– –
g	– – ·	p	· – – ·	z	– – · ·	0	–	„"	· ·

Unterstrichen	· · · ·
Apostroph	·
ent	· – · –
Bindestrich	–

Quadrat □

– – – –
–   –
–   –
– – – –

Die Noten in der Musik:

c	·
d	–
e	·
f	–
g	·
a	–
h	·
c	–

Diese Stellung der zu einem Buchstaben gehörigen Zeichen quer über den Papierstreifen hat einen doppelten Vortheil; sie verhütet jedes Vermengen der zu zwei verschiedenen Buchstaben erforderlichen Zeichen und vermindert zugleich die Länge des zu einem Telegramm gehörigen Papierstreifens.

Freilich braucht man dabei auch zum Telegraphiren eines jeden Buchstabens, ohne Rücksicht auf die Anzahl und Länge seiner Elementarzeichen, gleich viel Zeit, was ja auch schon durch die ganze sonstige Einrichtung dieses Telegraphen bedingt ist. Hierdurch macht sich unter übrigens gleichen Verhältnissen, gegenüber der beim gewöhnlichen Telegraphiren möglichen und üblichen Art und Weise der Inanspruchnahme der Linie, für jeden einzelnen Buchstaben ein Mehraufwand an Zeit von etwa 50 Proc. nöthig.

Ohne Synchronismus im Gange der beiden zusammen arbeitenden Telegraphen der telegraphirenden und der empfangenden Station ist aber auf diese Weise eine gleichzeitige Beförderung mehrerer Telegramme auf demselben Leitungsdrahte nicht möglich. Daher hatte Meyer schon bei den älteren derartigen Telegraphen, außer dem als Regulator für das Triebwerk dienenden conischen Pendel (obgleich dieses kaum $^1/_{1000}$ Secunde Abweichung zwischen den einzelnen Umläufen zuließ), noch ein besonderes Correctionssystem an den Apparaten angebracht; es lief nämlich der eine Apparat frei, sendete aber bei jedem Umlauf der Schreibwalze A einen zur Correction des anderen Apparates verwendeten Strom, mittels dessen dieser zweite Apparat nach Bedarf durch Hebung oder Senkung der Kugel des Pendels etwas beschleunigt oder

aufgehalten wurde. Beim Beginn des Telegraphirens wurden beide Pendel in annähernd gleichen Gang versetzt; der maßgebende Apparat sendete beim länger andauernden Niederdrücken der ersten Taste des einen Apparates bei jedem Umlauf einen Strom nach dem anderen Apparate; dies offenbarte sich auf beiden Stationen durch einen Strich auf dem einen Papierstreifen, und mittels dieser Striche konnte man durch entsprechende Beschleunigung oder Verzögerung den Gang des zweiten Apparates in den Wirkungskreis des Correctionssystems bringen.

Die Einrichtung des Correctionssystems war folgende. Die linsenförmige Kugel des Pendels, welche mit sanfter Reibung auf dem Pendelstabe gleitete, war mittels einer doppelten Spiralfeder von einer bestimmten Elasticität an einem Hebel aufgehängt; dies war deshalb geschehen, damit die Verrückung der Kugel im verticalen Sinne möglichst leicht erfolgen konnte. Eine mit dem einen Ende an dem anderen Arm des Hebels befestigte Schnur wickelte sich mit ihrem anderen Ende um eine horizontale Trommel; je nachdem diese Trommel sich in dem einen oder in dem anderen Sinne drehte, wickelte sich die Schnur auf oder ab, und in Folge dessen stieg oder fiel die Kugel, was wieder eine Beschleunigung oder Verzögerung des zweiten Apparates nach sich zog. Die Welle, welche die Trommel trug, hatte außerdem an ihrem anderen Ende eine eiserne Scheibe sitzen, und durch diese Scheibe war die Trommel der Einwirkung eines vom Correctionsstrome durchlaufenen Elektromagnetes ausgesetzt. Zwei Daumen, welche auf zwei sich in entgegengesetztem Sinne drehenden Rädern saßen, wirkten nämlich bei jeder Umdrehung mittels des Elektromagnetes auf die Scheibe. Der eine erzeugte einen Stoß von oben nach unten auf die Scheibe und machte die Kugel in die Höhe steigen, der andere einen Stoß von unten nach oben und ließ die Kugel abwärts gehen. Mittels dieser doppelten Wirkung erhielt sich der Synchronismus der beiden Apparate für alle Zeiten, da die Trommel nur dann nicht gedreht wurde, wenn beide Daumen die Scheibe gleichmäßig erfaßten.

Laufen die Apparate ganz gleichmäßig, so hat jeder Telegraphist den Liniendraht während einer Viertelumdrehung der Welle GG' zu seiner ausschließlichen und vollkommen freien Verfügung. Während der übrigen 3 Viertelumdrehungen aber ist er gegen die Leitung isolirt und kann demnach auch das Telegraphiren auf den 3 anderen Apparaten nicht stören. Nach jeder Stromsendung wird die Leitung an beiden Enden mit der Erde verbunden. Man kann natürlich ganz nach Belieben alle 4 gleichzeitig beförderte Telegramme in gleicher Richtung ge-

hen lassen oder nach entgegengesetzten Richtungen. Auch kann man ebenso leicht blos 1, 2 oder 3 Telegramme zugleich befördern.

Der eben beschriebene mehrfache Telegraph ist in Frankreich versuchsweise für den öffentlichen Dienst zwischen Paris und Lyon täglich von 11 Uhr Vormittags bis 6 Uhr Abends in Gebrauch genommen worden und hat dabei folgende, durch den officiellen Bericht der Commission festgestellte Ergebnisse geliefert. Das Maximum für einen Telegraphisten stieg auf 28 Telegramme in der Stunde; die höchste Leistung eines Drahtes war 110 Telegramme in der Stunde, bei 85 Umläufen in der Minute. Das Mittel für einen Telegraphisten, welches den ersten Tag nur 19 Telegramme in der Stunde war, stieg auf 22 bis 23 Telegramme. Das Mittel für einen Draht war also 92 Telegramme in der Stunde, während das eines Morse'schen Apparates 22 bis 25, das eines (von zwei Beamten an jedem Ende der Leitung bedienten) Hughes'schen Apparates 45 in der Stunde ist. Die gesammte Arbeit während der 7stündigen Arbeitszeit belief sich auf 150 Telegramme für einen Telegraphisten, also 600 Telegramme für den ganzen Draht. Aehnliche Ergebnisse wurden auch während der Wiener Ausstellung erzielt; dabei war der in der französischen Abtheilung der Weltausstellung befindliche Apparat durch eine etwa $\frac{1}{2}$ Meile lange Leitung mit einem zweiten, im Gebäude der Staatstelegraphen aufgestellten, verbunden; im August 1873 ward auch wiederholt eine etwa 54 Meilen lange Linie von Wien nach Linz und zurück mit in den Stromkreis eingeschaltet.

Die Gesammtleistung eines mehrfachen Apparates für vierfache Beförderung wäre hiernach das Doppelte eines Hughes und das Vierfache eines Morse. Er gibt aber das Dreifache eines Hughes, wenn er (wie derjenige, welcher jetzt für die Linie Paris-Lyon gebaut wird) auf sechs Apparaten zugleich Telegramme befördert 2c. Bei u Umläufen in der Minute 60 würde ein xfacher Telegraph in der Stunde $60ux$ Buchstaben zu befördern vermögen; rechnet man im Mittel 5 Buchstaben, auf das Wort und 1 Umlauf für den Zwischenraum, so würde man in der Stunde $\frac{1}{3}ux$ Telegramme mit durchschnittlich 30 Wörtern versenden können, was bei $x = 4$, $u = 75$ als Maximum 100 einfache Telegramme * geben würde. Zwischen Paris und Marseille hofft

* Bei meiner Anwesenheit in Wien im Juli 1874 nannte man mir als Mittel des Austausches zwischen Wien und Prag $4 \times 15 = 60$ einfache Telegramme in der Stunde. Da aber auf der Linie Wien-Prag nicht stets so viele Telegramme zu befördern waren, als der Meyer'sche Telegraph bei ununterbrochenem Betriebe auf allen 4 Clavieren zu befördern vermocht haben würde, so dürften die bisher erlangten Ergebnisse wohl noch nicht als endgiltige anzusehen sein. Man kam jedoch wiederholt auf 20 bis 25 Telegramme auf 1 Claviere, und deshalb steht wohl zu hoffen, daß das Mittel sich von 60 auf 90 bis 100 Telegramme für die Stunde erhöhen

man auf einem vierfachen Telegraphen bei 65 Umläufen in der Minute arbeiten zu können.

Die Herstellungskosten des mehrfachen Systems lassen sich auf das ebenso Vielfache von einem Morse schätzen, wie viel Telegramme zugleich befördert werden können.

In den neueren Apparaten hat zunächst der Vertheiler K eine abweichende Einrichtung erhalten, welche zugleich mit der abgeänderten Gesammtanordnung eines vierfachen Telegraphen aus der zugehörigen Abbildung (Fig. 18 Taf. IX) deutlich zu erkennen ist. In den älteren Apparaten war der allen Empfangs-Elektromagneten gemeinschaftliche Localstromkreis geschlossen, wenn die Linie von keinem Telegraphirstrom durchlaufen war; er wurde dagegen bei jeder Linienstromsendung in allen Empfängern zugleich unterbrochen. Da jedoch jedesmal nur in einem Empfänger die Trommel A ihren Schraubengang h dem Papierstreifen gegenüberstehen hatte, so konnte auch nur dieser Empfänger das eben telegraphirte Zeichen niederschreiben, die andern arbeiteten aber ins Leere. Bei den neueren Apparaten dagegen wird der Localstrom immer nur durch einen Empfangsapparat hindurch geschlossen und zwar durch denjenigen, über dessen Viertel im Vertheiler eben der Arm I hinwegläuft. Am Arme I sitzen daher zwei Schleiffedern u_1 und u_2, sind aber gegen einander isolirt; die Feder u_1 läuft auf den in die ebene Fläche der Ebonitscheibe K eingelegten und mit den Tasten der Claviere beziehungsweise mit der Erde verbundenen Metallplatten; in der Zeichnung sind immer die beiden ersten schraffirt. Die 4 einzelnen Quadranten sind von einander durch Erdplatten von etwas größerer Breite, als jene zwischen den einzelnen Strichen besitzen, getrennt. Der zur Correction bestimmte Zwischenraum liegt im oberen Theile der Scheibe K und ist in Figur 18 in seiner ganzen Länge mit der Erde verbunden, weil dieselbe denjenigen der beiden zusammenarbeitenden Telegraphen darstellt, welcher mit der Correctionsvorrichtung ausgerüstet ist. Die zweite Feder u_2 am Arme I schleift auf einem Metallringe B, welcher in vier gegen einander isolirte Theile zerlegt ist; jeder dieser vier Theile entspricht einem Viertel des Vertheilers und ist durch einen Draht f_1, f_2, f_3 oder f_4 mit dem einen Ende je einer Elektromagnetspule E_1, E_2, E_3, oder E_4 der

dürfte. Freilich würde dazu wohl auch die Beseitigung manches kleinen Mangels erforderlich sein, welcher dem Apparate noch anhaftet und theils zu häufige Reparaturen nöthig macht, theils Betriebsstockungen veranlaßt, oder doch wenigstens dem Telegraphisten das Arbeiten unbequem macht. Auf Linien, welche die zur vollen Beschäftigung des Meyer'schen Telegraphen erforderliche Anzahl von Telegrammen nicht zu bewältigen haben, kann derselbe natürlich leicht dazu führen, daß die bessere Ausnützung der Leitungen durch eine Personalverschwendung erkauft wird. D. Ref.

4 Empfänger verbunden, während die zweiten Enden aller 4 Spulen durch einen gemeinschaftlichen Draht mit der Erde in leitende Verbindung gesetzt sind. Die Feder u_1 steht durch das Apparatgestell und den Draht d in bleibender Verbindung mit der Spule E_5 des Relais und mittels des Drahtes c auch mit der Linie; von der Feder u_2 dagegen führt ein Draht n_1n_2 zu der Ruhestellschraube r des Relais.

Das Relais enthält, ähnlich wie die 4 Empfänger, einen Hufeisenmagnet M_5, und diesem gegenüber liegt, um eine verticale Achse drehbar, ein horizontales Stäbchen aus weichem Eisen, welches zu beiden Seiten der Achse von einer kleinen Elektromagnetspule umgeben ist und dieser als Kern dient; so lange die Spule E_5 stromfrei ist, zieht der Magnet M_5 mit seinen beiden Polen den Kern an und legt die an diesem sitzende Zunge Z an die Schraube r; wenn dagegen der Telegraphirstrom die Spule E_5 durchläuft, so macht er die Enden des Kernes zu Magnetpolen, welche mit den ihnen gegenüberliegenden Polen des Magnetes M_5 gleichnamig sind, so daß also der Kern an seinen beiden Enden abgestoßen wird und die Zunge Z sich an die Arbeitscontactschraube s legt. Eine Spannfeder erleichtert die Abstoßung, während die Anziehung aus der Ferne hinreicht, um den Kern wieder mit dem permanenten Magnete M_5 in Berührung zu bringen. Endlich ist quer über die Schenkel des Hufeisens M_5 eine Schiene aus weichem Eisen gelegt und kann den Polen des Hufeisens mehr oder weniger genähert werden; auf diese Weise läßt sich die magnetische Anziehung der Stromstärke entsprechend sehr fein reguliren.

Will man nun in die Linie und nach der fremden Station arbeiten, so steckt man einen Stöpsel in den Umschalter C_1 und entfernt den Stöpsel aus dem Umschalter C_2. Während dann die Feder u_1 über den ersten Quadranten hinläuft, geht der Localstrom im Drahte e zur Zunge Z und von der Stellschraube r im Drahte n_1n_2 und durch die Feder u_1 in das erste Viertel des Ringes B durch den ersten Empfänger zur Erde. Daher hält blos der erste Empfänger seinen Papierstreifen p von der Trommel A entfernt, die drei anderen Empfänger werden vom Localstrom nicht durchlaufen, deshalb werden ihre Elektromagnetkerne jetzt von den Polen der Hufeisenmagnete M_2, M_3 und M_4 angezogen und legen zwar durch die früher erwähnten Winkelhebel die Papierstreifen an die Trommeln A an, allein ein Drucken kann in diesen drei Empfängern jetzt nicht erfolgen, weil die Schraubengänge h zur Zeit nicht dem Papierstreifen gegenüber stehen. Drückt man nun eine Taste der ersten Claviatur, so gelangt der Linienstrom von P_1 aus zur Feder u_1 und durch das Gestell in die Spule E_5

und in die Linie; die dadurch veranlaßte Bewegung der Zunge Z von der Ruhestellschraube r zur Arbeitsstellschraube s unterbricht den Localstrom im ersten Empfänger der telegraphirenden Station und läßt diesen das telegraphirte Zeichen auf den Streifen niederschreiben. Zu gleicher Zeit unterbricht der Linienstrom im Relais der Empfangsstation auch deren Localstrom und läßt so in ganz gleicher Weise auch den dortigen ersten Empfänger das Zeichen schreiben oder drucken.

Will man dagegen nur local arbeiten, etwa zur bloßen Uebung oder um die Empfänger zu reguliren, so schaltet man zunächst die Linienbatterie aus, löst die Localbatterie vom Relais und legt sie an das Gestell; darauf zieht man den Stöpsel aus dem Umschalter C_1 und steckt ihn in den Umschalter C_2. Läuft nun die Feder u_1 wieder auf dem ersten Quadranten, so gelangt der Localstrom vom Gestell zur Feder u_1, durch den ersten Taster nach T_1 und C_2, über n_2 in die Feder u_2, aus dem ersten Viertel des Ringes B aber im Drahte f_1 blos nach der Spule E_1 und über i und C_1 zur Erde, zu welcher auch der zweite Pol der Localbatterie abgeleitet ist; beim Niederdrücken der Tasten des ersten Claviers unterbricht man demnach den Localstromkreis und läßt dadurch den ersten Empfänger schreiben.

Eine weitere, auch aus der Abbildung auf Taf. IX ersichtliche Verbesserung besteht bei den neueren Apparaten darin, daß sie anstatt der in den älteren vorhandenen beiden Wellen EE′ und GG′ nur eine einzige enthalten, und daß bei ihnen je 2 Empfänger in ein gemeinschaftliches Gestell und so gelegt worden sind, daß die 4 Telegraphisten nicht mehr, wie früher (vgl. Holzschn. I), auf der einen Seite eines ziemlich langen Tisches neben einander sitzen, sondern zu je zweien einander gegenüber an zwei Gegenseiten des Tisches, welcher deshalb wesentlich kürzer ist.

In den zur Erhaltung des Synchronismus bestimmten Theilen endlich zeigen die neueren Apparate ebenfalls eine sehr wesentliche Veränderung. In den älteren mehrfachen Telegraphen Meyer's war für das Correctionssystem des Synchronismus auf der Scheibe OO′ des Vertheilers (Fig. II) etwa $^1/_{12}$ aufgespart, und nur die dann noch übrigen $^{11}/_{12}$ des Umfanges waren in 4 gleiche Theile getheilt. In dem unabhängigen oder corrigirenden Apparate war das aufgesparte $^1/_{12}$ wieder in 3 gleiche Theile getheilt, von denen der mittlere mit der Telegraphirbatterie, die beiden äußeren mit der Erde in leitender Verbindung stand, so daß dieser Apparat bei jedem Umlaufe nach dem anderen, zu corrigirenden einen Correctionsstrom sendete. In dem letzteren, in welchem die 3 Theile des der Correction gewidmeten $^1/_{12}$ des Umfanges

sämmtlich zur Erde abgeleitet waren, lief der Correctionsstrom durch das Relais R (Fig. VI), welches die Localbatterie B_0 schließt; für die Correction war nun ferner ein Elektromagnet E_6 bestimmt, dessen Spule an dem einen Ende mit der Erde T verbunden war, während von dem anderen Ende ein Draht $m_1 m_2$ nach der Stellschraube s des Relais R führte, an welche sich die Zunge Z anlegte, wenn der Linienstrom den Elektromagnet E_5 durchlief; damit jedoch der Corrections-Electromagnet nur in den Zeitpunkten, in welchen die Correction erfolgen sollte, in Thätigkeit kommen konnte, waren die Drahtenden m_1 und m_2 an zwei verticale Federn a und b geführt, welche auf einer auf die Achse GG′ des Vertheilers aufgesteckten Ebonitscheibe schleiften, so daß zwischen a und b der Stromweg nach E_6 unterbrochen war, so lange nicht beide Federn a und b zugleich eine in die Ebonitscheibe eingelassenen Metallplatte berührten, was eben nur geschah, während der Arm I des Vertheilers über jenes der Correction gewidmete $^1/_{12}$ hinwegging. Der Corrections-Elektromagnet E_6 war mit schwacher Reibung auf eine ihrerseits auf Zapfen laufende Welle XY aufgesteckt; an seinem Muffe M saß eine quervorliegende Gabel uu, deren Bewegungen den Elektromagnet in Umdrehung versetzten. Eine auf der nämlichen Welle festsitzende eiserne Scheibe D diente dem Elektromagnete als Anker und zwischen diesem festliegenden Anker und dem Elektromagnete ließ der Correctionsstrom eine magnetische Anziehung entstehen, welche ausreichte, um beide zu einem Ganzen zu verbinden. Dann mußte jede der Gabel u und somit dem Elektromagnete ertheilte Bewegung sich dem Anker D und der durch ihn hindurch gehenden Drehachse XY mittheilen. Auf die Achse XY war ferner ein Faden aufgewickelt, welcher an dem einen Ende ein Gewicht p trug, während das andere Ende auf einen gebogenen Hebel h wirkte, an welchem bei q zugleich die Pendellinse aufgehängt war; die Linse mußte sich daher, den ganzen Apparat beschleunigend oder verzögernd, heben oder senken, je nachdem sich das obere Fadenende auf- oder abwickelte. Der Gabel u gegenüber befanden sich zwei Räder R_1 und R_2, deren jedes mit einem in einen Daumen auslaufenden Arme ausgerüstet war; diese beiden Räder drehten sich in entgegengesetztem Sinne, und bei jeder Umdrehung stieß der Arm des einen gegen die obere, der Arm des anderen gegen die untere Zinke der Gabel u.

Im Holzschnitt VII ist nun rechts der Vertheiler K_1 der corrigirenden Station I mit seinen drei mit der Erde T und der Linienbatterie P verbundenen Correctionsfeldern — und der Vertheiler K_2 der zu corrigirenden Station II mit dem zur Erde T abgeleiteten Mittelfelde skizzirt, links dagegen die Räder R_1 und R_2 mit der Gabel u. Jene beiden

Daumen waren so gestellt, daß, wenn der Arm des Vertheilers in II sich bei m befand, der untere Daumen auf die untere Zinke der Gabel u drückte und die Stellung o_1m_1 einnahm; der obere Daumen war dann in der Lage o_2m_2; wenn dagegen der Arm des Vertheilers in II nach n kam, so befand sich der obere Daumen in der Stellung o_2n_2 und drückte auf die obere Zinke der Gabel u, der untere Daumen aber hatte dann die Lage o_1n_1.

Liefen die Telegraphen beider Stationen synchron, so wirkte der Correctionsstrom während der ganzen Zeit, während welcher der Arm des Vertheilers in Station II den Bogen mn durchlief; die beiden Daumen trieben die Gabel u nach einander und in entgegengesetztem Sinne, so daß sich ihre Wirkungen aufhoben. Wenn der Apparat in Station II jenem in Station I vorauseilte, mußte der Arm in II auf p sein, wenn jener in I bei m ankam; in dem Augenblicke also, wo der Correctionsstrom die Gabel u mit der Drehachse XY fest verband, war der untere Daumen schon in o_1p_1 und konnte nicht auf die Gabel wirken; der obere Daumen dagegen war in der Stellung o_2p_2 und mußte bei seiner weiteren Drehung die obere Zinke der Gabel u von unten nach oben drücken und so das obere Ende des Fadens verlängern, die Linse mußte sich senken und die Bewegung des Apparates II sich verlangsamen. Wenn endlich der Apparat in II hinter jenem in I zurückblieb, so mußte der Arm des Vertheilers in II auf q sein, während der in I den Correctionsstrom abzusenden begann; der untere Daumen war demnach in o_1q_1 und mußte gleich hernach auf die Gabel u von oben nach unten wirken und ein Stück des oberen Fadens auf die Welle XY aufwickeln, somit die Bewegung des Apparates II durch Heben der Pendellinse beschleunigen; der obere Daumen dagegen war dann erst in o_2q_2 und kam erst in die Stellung o_2n_2 und zur Wirkung, wenn der Correctionsstrom schon wieder unterbrochen, die Verbindung zwischen dem Muffe M und der Welle XY schon wieder gelöst war, der Elektromagnet E_6 sich also frei um die Achse XY drehen konnte, ohne dieselbe mitzunehmen. Zwei Blattfedern, welche zu beiden Seiten des Elektromagnetes E_6 angebracht waren, führten denselben nach dem Aufhören jedes von den Daumen auf ihn ausgeübten Stoßes in seine ursprüngliche Lage zurück.

Bei den neueren mehrfachen Telegraphen, welche zwischen Wien und Prag, sowie zwischen Paris und Marseille arbeiten, bewirkt Meyer die Correction nach demselben Princip, welches er schließlich für seinen Copirtelegraphen * angenommen hat. Anstatt auf das conische Pendel zu

* Es ist dies eine von E. Hardy, dem Erbauer dieser Telegraphen, angebrachte Verbesserung; vgl. Annales télégraphiques, Bd. I. S. 50.

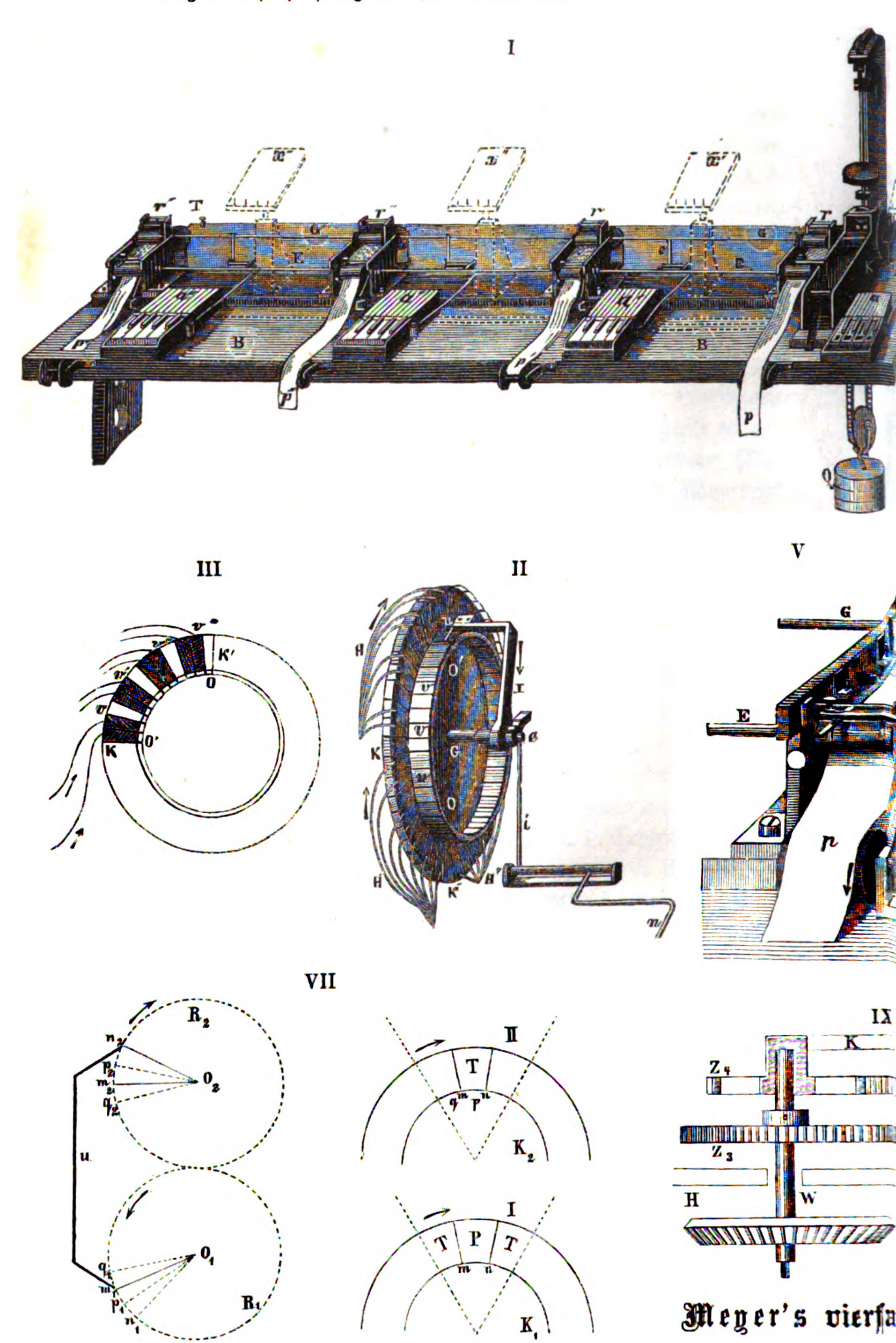
wirken, wirkt man auf das Räderwerk unmittelbar, und indem man das Räderwerk im Vergleich mit der jeweiligen Stellung des conischen Pendels vor- oder zurückrückt, thut man dasselbe mit den den Druck besorgenden Schraubengängen h der Empfangsapparate. Zu diesem Behufe wird ein Trabantenrad in einem beweglichen Rahmen gelagert, welchen zwei in zwei Sperrräder auf einer Schraube ohne Ende eingreifende Sperrkegel in dem einen oder dem anderen Sinne umdrehen können. Die Umdrehung der Schraube ohne Ende in dem jedesmal erforderlichen Sinne bewirkt der in Fig. VIII abgebildete Mechanismus automatisch. Auf der horizontalen Achse der Schraube ohne Ende sitzen die beiden kleinen Sperrräder r und r′, deren Zähne entgegengesetzt geschnitten sind. Diese beiden Sperrräder werden von den beiden Armen l und l′ einer beweglichen Gabel G_1 umfaßt, deren Drehachse o′ in einem horizontalen, um die Achse o drehbaren Rahmen liegt. Auf den Rahmen wirkt eine Daumenscheibe f bei jedem Umlaufe einmal und hebt die Gabel, während das Gegengewicht S gleich darauf den Rahmen und die Gabel wieder nach unten zieht. Bei o″ ist mit der Gabel G_1 drehbar ein horizontaler Hebel verbunden, welcher an seinem vorderen Ende den Anker D des Corrections-Elektromagnetes E_6 trägt. Wenn die Daumenscheibe, deren Umdrehungszahl dieselbe ist wie die des Armes im Vertheiler, durch den Rahmen die Gabel G_1 hebt, tritt die Nase e an dem die Arme l und l′ verbindenden Querstücke in den Einschnitt w, ein am Arme l′ sitzender Sperrkegel legt sich in das hintere Sperrrad r′ ein und dreht beim Niedergange der Gabel G_1 die Schraube ohne Ende. Wenn aber in dem Augenblicke, wo die Gabel in die Höhe geht, ein Strom den Elektromagnet E_6 durchläuft und dieser daher seinen Anker D anzieht, so neigt sich die Gabel G_1, deren Nase e jetzt in den Einschnitt v eintritt, oben nach links, und bei ihrem Niedergange dreht der in das vordere Sperrrad r eingefallene Sperrkegel am Arme l die Schraube ohne Ende im entgegengesetzten Sinne. Eine verticale Feder h zwischen zwei Führungsstiften i erhält die Gabel G_1 in einer solchen Lage, daß die Nase e in den rechten Einschnitt w eintreten muß, wenn der Corrections-Elektromagnet E_6 seinen Anker nicht angezogen hat. In Folge dieser Anordnung wird der Mechanismus, sobald beim Beginn des Aufsteigens der Gabel G_1 der Correctionsstrom die Linie nicht durchläuft, bei jedem Umlaufe auf das Rad des Apparates, mit welchem er in Verbindung steht, beschleunigend wirken.

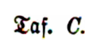
Die Scheibe f ist auf die Achse des Armes im Vertheiler der Station II so aufgesteckt, daß ihr Daumen die Gabel G_1 in dem Augenblicke zu heben beginnt, wo der Arm in n (Fig. VII) ankommt. Gehen daher

die Telegraphen beider Stationen synchron, so tritt der Correctionsstrom von I auf dem aus Holzschn. VI oder aus Fig. 18 Taf. IX ersichtlichen Wege in den Elektromagnet E_4 ein, sobald die beiden Arme bei m ankommen, wird aber unterbrochen, sobald die Arme bei n ankommen, d. h. in dem Augenblicke, wo das Aufsteigen der Gabel G_1 beginnt; diese wird daher bei ihrem Niedergange auf das Rädchen r' wirken und das Räderwerk beschleunigen. Dasselbe geschieht, wenn der Telegraph II zurückbleibt, denn auch dann steigt die Gabel G_1 erst nach Unterbrechung des Correctionsstromes auf. Wenn dagegen der Telegraph II voreilt, wird der Arm in II vor der Unterbrechung des Correctionsstromes bei n ankommen; dieser Strom wird daher die Gabel G_1 vor ihrem Emporsteigen etwas nach links neigen, die Nase e wird sie in den Einschnitt v eintreten lassen; der Sperrkegel am Arme l wird in das vordere Rädchen r eintreten und beim Niedergange der Gabel G_1 das Räderwerk verzögern. Somit erhält der Telegraph II bei jedem Umlauf einen Anstoß zum Schnellerlaufen; sobald er jedoch den Telegraph I an Geschwindigkeit übertrifft, hält ihn der Correctionsstrom auf. Die Beschleunigung ist also eine rein mechanische, die Verzögerung eine elektrische. Weil es jedoch leichter ist ein Triebwerk zu beschleunigen, als zu verzögern, da ja im ersteren Falle die Einwirkung im Sinne der Bewegung erfolgt, so läßt man jetzt die Verzögerung auf rein mechanischem, die Beschleunigung aber auf elektrischem Wege hervorbringen. *

Die Beschleunigung oder Verzögerung läßt sich endlich von der Schraube ohne Ende, auf deren horizontalen Achse jene beiden Sperrräder sitzen, in ähnlicher Weise wie bei Meyer's Copirtelegraphen auf das Räderwerk selbst übertragen. Bei diesen greift der Rahmen H, welcher das Trabantenrad Z_1 (Holzschn. IX) trägt, mittels eines horizontal liegenden Zahnrades in das Gewinde der Schraube ohne Ende ein, so daß letztere ihre Drehung vorwärts oder rückwärts der verticalen Rahmenachse mittheilt. Diese Bewegung macht natürlich die im Rahmen festliegende verticale Achse des Trabantenrades Z_1 und demnach auch ein zweites auf diese Achse fest aufgestecktes Zahnrad Z_2 mit. Das Trabantenrad Z_1 greift in ein Zahnrad Z_3 ein; die Achse dieses Zahnrades Z_3 aber trägt unten fest ein Kegelrad W, welches in ein zweites auf der Achse GG' (Holzschnitt I und V) des Vertheilers und der Trommeln A

* Als ich die neueren Telegraphen im Juli 1874 in Wien arbeiten sah, waren sie mit der mechanisch beschleunigenden Correction ausgerüstet; im November 1874 erhielten sie eine neue Correctionsvorrichtung; doch vermag ich nicht anzugeben, ob dieselbe mechanisch verzögert und sie sich blos dadurch von der früheren unterscheidet; wohl aber erwies sich die Correction wesentlich förderlich für die Abwickelung der Correspondenz. D. Ref.


I
III
II
V
VII
IX
Meyer's vierfa



VI

VIII

IV

...scher Telegraph.

der Empfangsapparate sitzendes Rad eingreift. Oben dagegen ist auf die Achse lose ein Muff aufgesteckt; an diesem Muffe nun sitzt zugleich der vom conischen Pendel unmittelbar bewegte Arm K und ein Zahnrad Z_4, welches die Bewegung des Pendels dem Zahnrade Z_2, mit welchem es im Eingriffe steht, also auch dem Trabantenrade Z_1 und durch dieses dem Zahnrade Z_3, der verticalen Welle desselben und durch das Kegelräderpaar schließlich der Achse GG′ mittheilt und so für gewöhnlich diese vom Gewichte Q aus in Umdrehung versetzte Achse GG′ dem regulirenden Einflusse des conischen Pendels unterwirft. Wenn dagegen der Correctionsmechanismus den Rahmen und die Achse des Trabantenrades Z_1 vor- oder rückwärts dreht, so wälzt sich das Zahnrad Z_2 auf dem Zahnrade Z_4 ein entsprechendes Stück vor oder zurück, dreht sich dabei natürlich um seine eigene Achse, dreht also auch das Trabantenrad Z_1 um den nämlichen Betrag und dieses endlich dreht Z_3, die Kegelräder und die Achse GG′. Somit wird die nöthige Correction an der Stellung der Achse GG′ und der auf ihr sitzenden Trommeln A, sowie des Armes im Vertheiler unmittelbar ausgeführt. E—e.

Ueber das Wesen des Chlorkalkes und dessen freiwillige Zersetzung; von Carl Opl, Chemiker in der Hruschauer Sodafabrik.

(Schluß von S. 239 des vorhergehenden Heftes.)

Betrachten wir nun die Veränderung des Chlorkalkes bei der freiwilligen Zersetzung. Bei Beginn sowie beim Fortschreiten der freiwilligen Zersetzung eines in Fässern verpackten Chlorkalkes bemerkt man das Auftreten von Chlorgeruch; der Chlorkalk wird schmierig, breiartig oder klumpt in größere oder kleinere Stücke zusammen, deren Kern aus einer grauen schmierigen oder sandig krystallinischen Masse besteht. Zwei Proben theilweise zersetzten Chlorkalkes analysirt, ergaben:

	1. Probe: feucht, breiartig.	2. Probe: trocken, jedoch mit grauen sandigen Stückchen.
Chlor als $CaOCl_2$ =	22,4 Proc.	21,5 Proc.
„ „ $CaCl_2$ =	4,4 „	11,1 „
„ „ $CaCl_2O_6$ =	0,2 „	1,0 „
Gesammt-Chlor =	27,0 Proc.	33,6 Proc.

Bei der zweiten Probe konnte noch constatirt werden, daß dieselbe im unzersetzten Zustande 34 Proc. bleichendes Chlor enthielt. Der Ver-

luft, welchen der Chlorkalk bei der freiwilligen Zersetzung erleidet, ist demnach hauptsächlich Sauerstoffgas, der Chlorverlust ist durch den auftretenden Geruch constatirt, doch fehlen darüber quantitative Nachweise; ferner wurde in beiden Fällen die Bildung von chlorsaurem Kalk in geringen Mengen wie auch schon früher durch J. Kolb beobachtet.

Eine gleiche Zersetzungsweise wie obige erleidet der Chlorkalk bei Einwirkung der Wärme.

Schon die bekannte Thatsache, daß nur im Hochsommer Fälle der freiwilligen Zersetzung des Chlorkalkes vorkommen, führt auf die Vermuthung, daß die Wärme dabei im Spiele sein muß. Die Luftwärme jedoch als alleinige Ursache anzugeben, ist wieder deshalb unstatthaft, weil ja sonst jeder Chlorkalk in den Sommermonaten unbrauchbar werden müßte, was glücklicher Weise nicht der Fall ist. Es muß also ein Factor noch mithelfen, der nur in der Zusammensetzung des Chlorkalkes, in der Reaction seiner Bestandtheile zu suchen ist.

Wenn man die Temperatur eines eben aus der Absorptionskammer kommenden Chlorkalkes mißt, so findet man dieselbe Zahl von Graden wie in der Kammer, meist etwas höher als die der umgebenden Luft; wiederholt man die Messung nach Verlauf einiger Stunden abermals, so findet man, daß der Chlorkalk, statt abzukühlen, sich bedeutend erwärmt hat. Folgende Tabellen enthalten Beobachtungen über die Selbsterhitzung des Chlorkalkes aus verschiedenen Kammern und bei verschiedenen Lufttemperaturen.

Beobachtet am 20. August 1874.
Lufttemperatur 16° R. (20° C.)

Chlorkalk aus den Kammern.	Temperatur des Chlorkalkes	
	nach dem Herausnehmen	nach 20 Stunden
I	22° R.	25° R.
II	23	29
III	21	30
IV	23	29,5
V	23	26
VI	25	29

Beobachtet am 5. November 1874.
Lufttemperatur 5° R. (6,25° C.)

Kammer.	Temperatur des Chlorkalkes	
	nach dem Herausnehmen	nach 5 Stunden.
I	12,5° R.	12,5° R.
II	13,5	14,5
III	13,5	16
IV	12	14
V	13	14

Der aus den Kammern kommende Chlorkalk wurde in hölzerne Kisten gegeben; je höher die Schichte, desto stärker war die Erwärmung. Es wurden Temperaturerhöhungen von 19 bis 25° C. über die Lufttemperatur beobachtet. Woher rührt nun diese bedeutende Erwärmung? Man könnte versucht sein, diese Erwärmung der Absorption der Luft-

Beobachtet am 16. September 1874. Lufttemperatur 14° R. (17,5° C.)

Kammer.	Grade des Chlorkalkes.	Temperatur des Chlorkalkes		
		nach dem Herausnehmen.	nach 5 Stunden.	nach 20 Stunden.
I	100	19° R.	19° R.	22° R.
II	100	21,25	22,25	21,5
III	100	23	23,5	24,75
IV	110	21,25	23,5	21,75
V	110	20,25	22,5	23,5
VI	110	18,75	20,75	20,5
VII	104	20	24,5	24,5
VIII	104	19,25	22,25	21
IX	104	20,5	25,5	23,5
X	95	21	22	23

feuchtigkeit zuzuschreiben, da ja der Chlorkalk bei Aufnahme von Wasser sich bedeutend erwärmt. — Ein Thermometer in Chlorkalkpulver getaucht, so daß beim Herausnehmen etwas Chlorkalk auf der Kugel hängen bleibt, zeigt in der Luft alsbald ein Steigen der Quecksilbersäule. — Allein in diesem Falle müßte die Erwärmung von Außen nach Innen fortschreiten, was nicht bemerkt wird, und der Chlorkalk, unter luftdichten Verschluß gebracht, dürfte keinerlei Erwärmung zeigen.

Chlorkalk direct aus der Kammer entnommen, in eine offene Holzkiste von etwa 0,03 Kubikmeter und andererseits in ein großes luftdicht verschließbares Glas gebracht, zeigte folgende Temperaturerhöhung.

Beobachtungs-Zeit.	Temperatur des Chorkalkes	
	in der Kiste	im Glas
Nach dem Herausnehmen	18° R.	17,8° R.
Nach 2 Stdn.	20,75	21,5
4 „	24,5	25,0
6 „	26,75	27,0
8 „	26,75	27,0
24 „	23,0	19,0
48 „	18,0	19,0

Bei Abschluß der Luftfeuchtigkeit erfolgt demnach dieselbe Temperaturerhöhung; die Ursache muß also, wie erwähnt, in der Zusammensetzung des Chlorkalkes, in der Reaction seiner Bestandtheile selbst gesucht werden.

Die Temperaturerhöhung des Chlorkalkes tritt beim Liegenlassen in der Kammer nicht ein, erst nach dem Herausnehmen, beim Mischen, ist dieselbe bemerkbar.

Zwei Kisten I und II wurden mit Chlorkalk aus derselben Kammer angefüllt, die erste vorsichtig ohne zu mischen, die zweite unter gutem Durchmengen.

Beobachtungszeit.	Kiste I. Nicht gemischt.	Kiste II. Gemischt.
Nach dem Herausnehmen	16° R.	19° R.
Nach 1 Stunde	18	21,3
2 "	18,3	23
3 "	18,5	25
5 "	18,5	27,5
7 "	18,7	28,5
14 "	19,1	26,5
24 "	19,1	22,2
48 "	18,5	18,5

Der gemischte (in Kiste II befindliche) Chlorkalk zeigte eine bedeutendere Erwärmung, der nicht gemischte erst dann, als man ihn ebenfalls durchmengte.

Folgende Tabelle zeigt die Temperaturerhöhung derselben Chlorkalke nach gleichem gutem Durchmischen.

Beob. Zeit nach dem Herausnehmen aus d. Kammer.	Kiste I. Einmal gemischt.	Kiste II. Zum zweiten Male gemischt.
48 Stunden	17,5° R.	17,5° R.
49 "	18,5	18,0
50 "	19,0	18,5
54 "	23,0	19,8
57 "	24,5	19,8
72 "	22	18
96 "	18	17

Bei dem einmal gemischten Chlorkalk war demnach eine bedeutendere Erwärmung bemerkbar als bei dem, der schon zum zweiten Male gemischt wurde; überhaupt wurde bemerkt, daß die Erwärmungsfähigkeit beim öfteren Mischen ganz verschwindet, wie auch aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist.

Zeit nach dem Herausnehmen aus d. Kammer.	Temperatur ° R.	Wiederholt gut gemischt.		Abermals gemischt.	
		Zeit Stunden.	Temperatur ° R.	Zeit Stunden.	Temperatur ° R.
0 Stunden	16,75	72	16,0	120	15,2
1 "	17,75	73	17,1	121	15,2
3 "	20	75	18,0	122	15,7
5 "	22,75	78	18,2	124	15,9
12 "	25,25	83	18,2	128	16,0
24 "	22	96	17,0	144	16,0
48 "	18	120	15,2	156	15,7
72 "	16,75				

Diese Versuche zeigen, daß die Selbsterhitzung des Chlorkalkes beim Mischen eingeleitet wird; der Grund hierfür muß in einer wechselnden Zusammensetzung des Chlorkalkes in verschiedenen Schichten gesucht werden. Wie schon früher angeführt, findet bei der Chlorabsorption eine Wanderung des Wassers des Kalkhydrates statt; es entstehen wasserreichere und ärmere Schichten. Auch in den Chlorkalkkammern sind die oberen Schichten des Chlorkalkes wasserreicher als die inneren, wie aus folgenden Analysen ersehen werden kann.

	Oberste Schichte 13 Mm. tief.	Mittlere Schichte 52 Mm. tief.	Unterste Schichte.
Chlor als $CaOCl_2$ =	35,59 Proc.	37,24 Proc.	14,8 Proc.
„ „ $CaCl_2$ =	2,18 „	1,30 „	0,4 „
„ „ $CaCl_2O_6$ =	0,00 „	0,00 „	0,0 „
H_2O =	22,03 „	7,42 „	17,4 „

20 Grm. Chlorkalk der obersten Schichte erhöhen beim Vermischen mit 50 K. C. Wasser die Temperatur um 5,2° R. (6,5° C.);

20 Grm. der mittleren Schichte um 8,0° R. (10° C.);

20 Grm. der untersten Schichte um 3,2° R. (4° C.).

Die erzeugten Wärmemengen auf gleiche Mengen der dazu verwendete Verbindung $CaOCl_2$ berechnet, gibt für die mittlere Schichte die größte Wärmeentbindung. Beim Vermischen des Chlorkalkes der obersten Schichte mit der mittleren kann demnach, wie beim Mischen einer concentrirten mit einer schwachen Schwefelsäure, eine Wärmeentwickelung stattfinden.

Temperatur beim Vermischen des Chlorkalkes bei 15,5° R. (19,4° C.) aus den Schichten:

I und II	I und III	II und III
17,5° R.	15,5° R.	17,5° R.
17,5	15,5	17,5
17,2	15,8	17,0
17,2	16,1	16,5
16,5	16,8	16,5

Die Temperaturerhöhung war nicht hoch, weil mit nur kleinen Quantitäten gearbeitet wurde; doch ergab sich daraus, daß hauptsächlich die mittlere wasserärmere Schichte die Ursache des Erhitzens ist. Göpner gibt an, daß der wasserarme Chlorkalk ein äußerst hygroskopischer Körper sei, der mit Begierde die Feuchtigkeit der Luft aufnimmt; derselbe kann nun auch einem mehrfachen Hydrate der Verbindung $CaOCl_2$ unter Wärmeentwickelung Wasser entziehen und damit einfachere Hydrate bilden. Ob nun diese bei der Hydratisirung der Verbindung $CaOCl_2$ entstehende Wärme die Ursache der Zersetzung des Chlorkalkes ist, wird nicht

bezweifelt werden, wenn man bedenkt, daß — wie schon früher angegeben — derselbe in große Fässer verpackt, oft wochenlang eine Temperatur von 15 bis 20⁰ R. (19 bis 25⁰ C.) über der Lufttemperatur, also in warmen Sommertagen eine solche von 30 bis 35⁰ R. (37,5 bis 43,75⁰ C.) beibehält. In einem früheren Versuche wurde gezeigt, daß Chlorkalk, bei einer Temperatur von 30⁰ R. (37,5⁰ C.) längere Zeit erhalten, sich genau nach der Art der „freiwilligen Zersetzung" verändert und folgender Versuch bestätigt dieses gleichfalls. Aus der gut schließenden Flasche, in welcher Chlorkalk, aus der Kammer entnommen, sich bis auf 27⁰ R. erwärmte, wurde nach dem Erkalten ein Theil der Luft untersucht und darin 24 Proc. Sauerstoff gefunden; es mußte also schon bei dieser Temperatur die Zersetzung nach der Formel $CaOCl_2 = CaCl_2 + O$ stattgefunden haben. Das hierbei sich bildende Chlorcalcium ist ein stärker hygroskopischer Körper als die Verbindung $CaOCl_2$; es wird der letzteren das zum Bestehen nöthige Wasser entziehen und Chlorgas frei machen, oder beim genügenden Zutritte der Luftfeuchtigkeit eine neue Erwärmung durch Bindung von Wasser hervorrufen, wobei ein weiterer Theil des Chlorkalkes in Chlorcalcium und Sauerstoff zerlegt wird, bis endlich aus dem Chlorkalk eine schmierige Masse von Chlorcalcium, oder bei gehindertem Luftzutritt eine graue sandige Masse von Chlorcalciumkrystallen gebildet wurde.

J. Kolb gibt als Grund der Fortsetzung einer durch eine unbekannte Ursache eingeleiteten Zersetzung des Bleichkalkes die Bildung von chlorsaurem Kalk an, bei welcher Wärme frei werden soll.

Nach vielen Analysen über zersetzten Chlorkalk spielt die Bildung von chlorsaurem Kalk nur eine untergeordnete Rolle, es könnte dabei auch nur eine geringe Wärmemenge frei werden. Um zu sehen, ob überhaupt bei der Zersetzung des Chlorkalkes Wärme frei wird, wurde in einem Wasserbade ein Glas mit Chlorkalk, worin ein Thermometer angebracht war, langsam erhitzt. Als die Temperatur des Bades 80⁰ R. (100⁰ C.) betrug, war die des Chlorkalkes 82⁰ R. (102,5⁰ C.). Bei einem zweiten Versuche wurde schon bei einer Temperatur des Bades von 65⁰ R. (81,25⁰ C.) eine Chlorkalktemperatur von 68⁰ R. (85⁰ C.) beobachtet.

Ob nun diese Wärmeentwickelung von der Zersetzung $CaOCl_2 = CaCl_2 + O$ oder von der Bildung von chlorsaurem Kalk herrührt, mag dahingestellt sein, jedenfalls wird dieselbe Mitursache der Fortsetzung einer einmal eingeleiten Zersetzung sein.

In wie fern bei einer niedrigen, jedoch lange dauernden Temperatur schon eine vollständige Zersetzung des Chlorkalkes bewirkt wird,

konnte in den Absorptionskammern selbst beobachtet werden. Eine Chlorkalkkammer zeigt bei einer Lufttemperatur von 15° R. (19° C.) während der Absorption 20 bis 28° R. (25 bis 35° C.).

Chlorkalk aus den Ecken der Kammer, welcher wegen schlechter Reinigung derselben den Proceß schon oftmals mitgemacht, also längere Zeit der Temperatur der Kammer ausgesetzt war, sah ganz verändert aus, fühlte sich sandig an und wurde an der Luft bald feucht. Eine Analyse ergab das Verhältniß von Chlor als $CaOCl_2$ = 31,16 Proc. und
Chlor als $CaCl_2$ = 21,93 Proc. mit
schwacher Reaction auf chlorsauren Kalk. In den äußersten Winkeln wurden ganz wasserhelle, ausgebildete Chlorcalciumkrystalle in der Größe von 13 Mm. gefunden, ohne jede Reaction auf $CaOCl_2$.

Die Temperatur der Absorptionskammern ist bei Erzeugung guten haltbaren Chlorkalkes von der größten Wichtigkeit; je niedriger die Temperatur desto besser. Der Winter ist erfahrungsgemäß die beste Zeit zur Fabrikation von Chlorkalk.

In warmen Kammern kann kein starker Chlorkalk erzeugt werden; dieser erhitzt sich beim Mischen besonders leicht und zersetzt sich. Die Wanderung des Wassers wird bei höherer Temperatur viel leichter vor sich gehen als bei niedriger, wo die Chlorkalkschichten in der Zusammensetzung eine größere Abweichung zeigen.

Ein Chlorkalk der bei 15° R. (19° C.) erzeugt wurde, hat schon äußerlich eine andere Beschaffenheit als der bei 25° R. (31° C.) erzeugte; ersterer bildet in der Kammer eine feste Schichte und ist beim Zerdrücken ganz trocken, staubig, während letzterer ein lockeres feuchtes Pulver darstellt und stark nach Chlorgas riecht; kühlt sich derselbe jedoch auf etwa 17° R. (21° C.) ab, so wird er gleichfalls trocken, staubig, was vielleicht mit einer Krystallisation des enthaltenen Chlorcalciums oder der Verbindung $CaOCl_2 + xH_2O$ zusammenhängt.

Bei Erzeugung eines starken, haltbaren Chlorkalkes sind demnach folgende Punkte zu beachten:

1. Das erzeugte Chlorgas soll frei von Salzsäure und Kohlensäure sein und möglichst kühl in die Kammern geleitet werden.

2. Das Kalkhydrat soll möglichst rein und frei von kohlensaurem Kalk sein und mit so viel freiem Wasser angewendet werden, als ohne Nachtheil für die Operation des Siebens geschehen kann.

3. Die Kammern sollen während der Absorption eine möglichst niedrige, 20° R. (25° C.) nicht überschreitende Temperatur annehmen, und müssen eine solche Construction haben, daß selbe leicht und gut gereinigt werden können.

4. Nach dem Herausnehmen des Chlorkalkes aus den Kammern ist derselbe gut zu mischen und in flachen hölzernen Kisten mit Deckeln unter öfterem Umschaufeln so lange stehen zu lassen, bis er auf die Lufttemperatur oder wenigstens auf 17° R. (21° C.) abgekühlt ist, bevor er in Fässer verpackt werden kann.

Wird Chlorkalk aus warmen Kammern an heißen Sommertagen gleich in Fässer gepackt, so tritt unfehlbar Zersetzung ein, was ich vielfach beobachtet habe. Diese Zersetzung ist oft so plötzlich, daß der Chlorkalk in wenigen Stunden seine ganze Gradhältigkeit verloren hat. Der Chlorkalk färbt sich dabei rosenroth.

Die Einhaltung des letzten Punktes, was ohne viel Umstände geschehen kann, wird die bisher räthselhafte, unheimliche „Zersetzung des Chlorkalkes", welche schon so vielfach Anlaß zu Streitigkeiten und Verlusten gegeben, gänzlich verhindern.

Gypsbrennofen mit continuirlichem Betriebe; von L. Ramdohr.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a.b/1].

In dem Maße, wie durch vermehrte architektonische Ausstattung der modernen Bauten der Verbrauch des Stuccatur- oder Geschwindgypses gestiegen ist, haben sich auch die Ansprüche an die Apparate gesteigert, in denen man den rohen Gyps zu seiner Verwendung im Bauwesen, sowie zur Herstellung von Abgüssen rc. vorbereitet.

So einfach das Brennen des Gypses zu sein **scheint**, um so leichter wird gegen die dabei zu beobachtenden Grundbedingungen gefehlt. Der Gyps ist bekanntlich schwefelsaurer Kalk mit 2 Aequivalenten Wasser ($CaSO_4.2H_2O$ oder $CaO,SO_3 + 2HO$), von denen das eine Aequivalent als Krystallwasser, das andere als salinisches Wasser, d. h. als solches zu betrachten ist, welches auch durch Salze ersetzt werden kann.

Wenn man durch Erwärmung dem Gypse nur die Hälfte seines Wassergehaltes, nämlich das eine Aequiv. Krystallwasser entzieht, so erhärtet er, wieder mit Wasser in Berührung gebracht, durchaus **nicht**; wohl aber geschieht dies bei passendem Verhältniß zwischen Gyps und Wasser schon binnen wenigen Minuten und unter Wärmeentwickelung, sobald man den größten Theil des Wassergehaltes (mindestens $^3/_4$) ausgetrieben hat, indem der Gyps das Wasser wieder bindet und zu seiner ursprünglichen chemischen Constitution zurückkehrt. Dies ist jedoch nur der Fall, wenn man die Austreibung des Wassers bei einer Temperatur

unter 133° bewirkt hatte. Ueberschreitet man diese Temperatur erheblich und anhaltend, so verliert dadurch der Gyps die Eigenschaft, unter Wiederaufnahme von Wasser zu erhärten; er nimmt vielmehr das Wesen des in der Natur vorkommenden wasserfreien schwefelsauren Kalkes (Anhydrit) an, welcher beim Vermischen mit Wasser ebenfalls nicht erhärtet.

Es kommt also beim Brennen darauf an, dem Gypse auf die einfachste Weise, möglichst gleichmäßig durch seine ganze Masse hindurch, bei möglichst niedriger Temperatur nahezu den gesammten Wassergehalt zu entziehen. Daß dies im großen Betriebe mit absoluter Genauigkeit ebensowenig wie bei allen anderen technischen Operationen zu erreichen sein wird, ist einleuchtend; es kommt also nur darauf an, die Grenze des praktisch Erreichbaren der theoretischen Anforderung möglichst nahe zu bringen.

Im Kleinen erreicht man seinen Zweck wohl dadurch, daß man den rohen Gyps pulverisirt und in einem Metallkessel unter Umrühren vorsichtig so lange erwärmt, bis eine darüber gehaltene kalte Glasscheibe fast nicht mehr anläuft. Für größere Quantitäten dagegen ist man auf die Construction besonderer Oefen angewiesen, von denen die den alten Ziegelöfen im Princip ähnlichen hier ganz außer Berücksichtigung bleiben müssen, da sie ihrer ganzen Einrichtung nach stets ein sehr unvollkommenes Fabrikat liefern *müssen*; denn in ihnen kommen die Flammen resp. die Verbrennungsproducte des Heizmateriales, in directe Berührung mit ziemlich großen Gypsblöcken, bei denen ein sogen. Todtbrennen an der Außenseite um so mehr erfolgen muß, wenn der Kern Garbrand erhalten soll, als die Blöcke nicht in kleinem Format eingetragen werden dürfen, um den Feuergasen genügenden Durchgang zu gestatten. Diese primitive Methode liefert also nur ein Gemisch von todtgebranntem und gutem Gyps — ein Fabrikat, welches deshalb auch nur als Mörtel, zu Estrichen ꝛc. verwendet werden kann.

Weit bessere Resultate erzielt man schon, wenn man den rohen Gyps, in möglichst kleine Stücke zerschlagen, in einem gewöhnlichen Backofen brennt, welcher vorher, ganz wie beim Brotbacken nach alter Manier, geheizt worden war.

Da man aber hierbei wegen der nach jedem Fertigbrande von Neuem nothwendigen Heizung nur geringe Quantitäten fertig bringen kann, so habe ich einem benachbarten Gypshüttenbesitzer vor etwa 10 Jahren einen Ofen erbaut, welcher zwar die *Form* des alten Backofens in der Hauptsache bewahrt hat, aber einen viel schnelleren Betrieb dadurch gestattet, daß die Sohle des Ofens aus etwa 60 Mm. starken,

in einander gefalzten Chamotteplatten bestand, unter denen von zwei Rosten aus die Feuerzüge sich so vertheilten, daß eine fast gleichmäßige Erwärmung der Sohle möglich war. Die Feuercanäle erwärmten aber auch die Seitenwände und besonders die Decke des Ofens, so daß der in einer Höhe von etwa 200 bis 250 Mm. aufgeschichtete Gyps einer fast gleichmäßigen, ziemlich genau regulirbaren, niedrigen Temperatur ausgesetzt war. In der That lieferte dieser Ofen denn auch ein sehr gutes und gesuchtes Material. Immerhin ist aber bei dieser an und für sich sehr einfachen und brauchbaren Construction das Füllen und Entleeren des Ofens eine um so lästigere und Zeit raubende Arbeit, als bei der verlangten Leistungsfähigkeit die Ofensohle 5,0 M. lang und 3,0 M. breit werden mußte.

Es liegt der Gedanke nahe, daß es von sehr großem Nutzen sein müßte, wenn man die Zuführung des rohen und das Ausziehen des gebrannten Gypses ununterbrochen bewirken, also einen Ofen mit continuirlichem Betriebe benützen könne. Ein solcher Ofen gestattet nicht nur mit wenigen Arbeitern große Mengen durchzusetzen und die Arbeiter stets gleichmäßig zu beschäftigen, sondern er reducirt auch durch vollständigste Ausnützung der Wärme das erforderliche Brennmaterial auf das erreichbare Minium.

Der von mir construirte und in den Figuren 19 bis 24 abgebildete Ofen entspricht allen Bedingungen, welche in Bezug auf Erreichung einer möglichst gleichmäßigen Temperatur bei geringstem Brennmaterialverbrauch und wenigen Arbeitskräften gestellt werden können. Er bietet ferner den nicht genug zu würdigenden Vortheil, daß der Gyps ganz allmälig immer mehr erwärmt wird, indem er dem Feuerherde successive näher rückt, und daß er, nachdem er die Garbrand-Region des Ofens passirt hat, unterhalb derselben Gelegenheit findet, sich abzukühlen, bevor er als fertiges Product abgezogen wird.

Der Ofen bildet ein System von beliebig vielen stehenden, oben offenen Retorten aus Gußeisen. Der Retortenquerschnitt ist oblong, durchgehends 960 Mm. lang, am oberen Ende 320, am unteren aber nur 230 Mm. breit. Die Höhe der Retorte, welche letztere aus einzelnen Theilen besteht, die durch Muffen mit einander verbunden und in diesen Muffen mit einem Kitt aus Thon, Eisenbohrspänen und Salmiak verdichtet sind, beträgt im Ganzen 3,5 Meter; davon sind die oberen 2,5 M. der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, während der untere Theil von 1,0 M. Höhe zur Abkühlung des fertig gebrannten Gypses und zur Aufnahme des Entleerungsmechanismus dient.

Die Wandstärke der Retorte beträgt an der Garbrandstelle 18 Mm. und nimmt nach Oben bis auf 10 Mm. ab. Der Kühlraum unterhalb der Feuerung hat durchgehends nur 10 Mm. Wanddicke.

Die Breite der Retorte verjüngt sich, wie schon angedeutet, nach dem unteren Theile derselben, wo das Garbrennen erfolgt, bis auf 230 Mm. so daß an dieser Stelle, von der Mitte aus gerechnet, die zu erwärmende Gypsschicht nur ca. 115 Mm. dick ist.

Die Verwendung von Gußeißen möchte einer besonderen Motivirung kaum bedürfen; nur will ich hier gleich bemerken, daß bei der außerordentlich niedrigen Temperatur, die innegehalten werden muß, eine Abnützung oder gar ein Verbrennen des Eisens ganz undenkbar ist; vielmehr verspricht ein nach meinem System eingerichteter Ofen eine fast unbegrenzte Dauer.

Zur Entleerung des gargebrannten Gypses dienen am unteren Ende jeder Retorte drei kegelförmige Ventile — vergl. Detail in Fig. 22 [b/1] — die durch einen einfachen Mechanismns geöffnet und geschlossen werden können. An einer durch ein kleines Rädervorgelege drehbaren Welle sitzen nämlich drei excentrische Scheiben, welche das Heben und Senken der in der Retorte selbst geradgeführten Kegelventile bewirken. Zwischen den drei kreisrunden Entleerungsöffnungen liegen Stege, die nach oben zugeschärft sind und dadurch die Gypsstückchen den Entleerungsöffnungen zuführen.

Die Feuerung ist so eingerichtet, daß die Garbrandstelle die erste Hitze erhält und die Temperatur der Retorte nach oben hin, wo das Aufgeben des rohen, in kleine Stücke zerschlagenen Gypses erfolgt, allmälig abnimmt.

Der der Feuerung zunächst liegende Theil der Retorte ist auf 0,5 M. Höhe mit einem beiläufig 40 Mm. starken Chamottemantel umkleidet, um eine zu starke Erhitzung, welche an dieser Stelle vielleicht vorkommen könnte, zu verhüten. Die Größe der Rostflächen ist in der Zeichnung für erdige Braunkohle geringster Qualität angenommen. Die Bewegung der Feuergase in den Zügen, sowie die Anordnung der letzteren selbst ergibt sich ohne Weiteres aus den Abbildungen.

Bei meinem System läßt sich eine beliebige Anzahl von Retorten in einem Ofen vereinigen, und wenn die Zuführung des ungebrannten und die Abführung des gebrannten Gypses auf kleinen Schienenbahnen bewerkstelligt wird, so genügt zur vollständigen Bedienung eines Ofens von 7 bis 9 Retorten ein einziger Arbeiter, welcher das Nachfüllen und Entleeren der Retorten, sowie die Feuerung zu besorgen hat.

Die Leistungsfähigkeit betreffend, so wird der gesammte Inhalt einer Retorte (etwa 6 Hektoliter) in 24 Stunden mindestens sechsmal gargebrannt; es liefert also jede Retorte täglich mindestens 36 Hektoliter gebrannten Gyps.

Der Verbrauch an Brennmaterial berechnet sich bei einer Rostfläche von 500 × 250 Millim. = 0,125 Quadr.-Meter auf circa 4 Hektoliter, resp. 560 bis 600 Kilogrm. erdige Braunkohle geringer Qualität, oder bei entsprechend kleinerem Roste auf etwa 200 Kilogrm. Steinkohle pro Retorte.

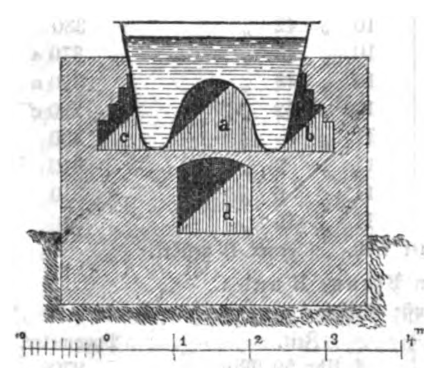
Pyrometrische Beobachtungen an abziehenden Feuergasen; von G. Krause, Chemiker in Leopoldshall-Stassfurt.

Mit einer Abbildung.

Nachstehende Versuche sind in einer Chlorkaliumfabrik bei Zügen von Flammöfen und Siedepfannen angestellt worden. Es scheint mir angezeigt, zunächst einige kurze Bemerkungen über die Einrichtung der Oefen zu machen, ehe ich zu den Versuchsresultaten selbst übergehe.

Der Flammofen einer Chlorkaliumfabrik ist von ähnlicher Construction, wie man sie in der Sodafabrikation antrifft; jener hat jedoch nicht so hohe Temperaturen auszuhalten wie dieser. Die Flamme streicht über das Calcinirgut hinweg, dessen Sohle von dem Roste durch eine Feuerbrücke getrennt ist, und fällt, indem sie eine zweite Brücke passirt, in den Zug, welcher nach dem Schornstein führt. Dient der Flammofen zum Calciniren von Chlorkalium, so hat er nur den Zweck, diesem 5 bis 10 Proc. Wasser zu entziehen, wobei ein Schmelzen des Productes vermieden werden muß. Soll aber jener Ofen Düngesalze calciniren, vorzugsweise aus Kaliumsulfat, Natriumchlorid, Magnesiumchlorid und 10 bis 20 Proc. Feuchtigkeit bestehend, so hat er nicht allein die Aufgabe, das Wasser bis auf einen Rest von 1 bis 2 Proc. zu entfernen, sondern er muß auch das Chlormagnesium zum Theil zersetzen, um Salzsäure auszutreiben. Hierbei tritt zwar häufig auf derjenigen Stelle der Sohle, welche sich dicht hinter dem Feuer befindet, ein Schmelzen des Gutes ein, was jedoch nicht vollständig durchgeführt wird, da diese Fabrikationsweise durch Anwendung von bedeutenderen Wärmegraden und durch größeren Verbrauch an Zeit zu kostspielig würde. Es geht hieraus hervor, daß die Feuergase des ersten Ofens nicht die Temperaturhöhe der Gase des zweiten Ofens erreichen.

Die erwähnten Siedepfannen sind entweder Sattelpfannen oder eiserne Kästen, mehr oder weniger länglich, mit einliegenden 1 bis 2 Feuerrohren. Ihre Einmauerung hat große Aehnlichkeit mit jener von Dampfkesseln. Die Feuergase streichen unter der Sattelpfanne entlang durch a, theilen sich hinter derselben, kommen an beiden Seiten in den Zügen b und c zurück und und fallen in den Fuchs d. Kurz vor dem Ausgange ist der Schieber zum Reguliren des Zuges angebracht. Es sei gleich hier bemerkt, daß bei meinen Versuchen das Pyrometer an dieser Stelle eingemauert war, desgleichen am entsprechenden Orte bei den Calciniröfen.



Bei den Mauerungen der Seitenzüge der Pfanne bedient man sich, wenn sie nur 30 Centim. weit sein sollen, vorspringender Schichten. Es ist dies durch die Hitze bedingt, welcher der Pfanne ausgesetzt wird, worauf eine rasche Abkühlung derselben erfolgt. Durch das Ausdehnen und Zusammenziehen der Pfanne würde ein anderes Mauerwerk leiden; ein Gewölbe würde Risse erhalten und hierdurch kalte Luft in die Züge eindringen lassen. Man läßt zweckmäßig an der Pfanne Winkeleisen anbringen, auf welchen der erste Vorsprung des Mauerwerkes unmittelbar ruht. Kann man gewölbte Züge nicht vermeiden, wie es erfahrungsmäßig der Fall ist, wenn dieselben weiter als oben erwähnt, z. B. 60 Cm. weit sein sollen, so muß das Gewölbe durch eiserne Stangen, welche in dem Winkeleisen befestigt und außen verankert sind, gehalten werden. Das Gewölbe wird durch das äußere Mauerwerk an die Pfanne gepreßt.

Die pyrometrischen Versuche wurden nun in der Weise vorgenommen, daß das Pyrometer in den Zug eingemauert und die von den abziehenden Feuergasen angezeigten Wärmegrade von Minute zu Minute oder in größeren Zwischenräumen abgelesen und notirt wurden. Die Arbeiten der Oefen und Pfannen hatten ihren gewöhnlichen Fortgang. Zweck dieser Experimente war, festzustellen, ob die Gase noch so warm wären, daß sie vor dem Abziehen durch den Schornstein zum Vorwärmen benützt werden könnten. Bekanntlich ist dies in der Sodafabrikation praktisch ausgeführt worden.

I. Zug zwischen Abdampfpfanne A und B.

Beide Pfannen haben einen gemeinschaftlichen Fuchs, der sich zwischen beiden befindet, also nicht in der oben skizzirten Art.

Beide Feuerungen sind mit Treppenrost eingerichtet. — Beide Feuer sind eben nachgesehen; Schieber ist ganz gezogen.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
10 Uhr 5 Min.	320°	10 Uhr 38 Min.	350° a
10 „ 7 „	312	10 „ 42 „	330
10 „ 10 „	355 b	10 „ 45 „	370 a
10 „ 13 „	388 a	10 „ 48 „	320 a
10 „ 16 „	338	10 „ 52 „	290 c
10 „ 22 „	398 a	11 „ — „	300
10 „ 26 „	340	11 „ 2 „	310
10 „ 31 „	375 a	11 „ 6 „	310
10 „ 34 „	330	11 „ 15 „	340

a Beide Feuer gestört. b Beide Feuer roth. c Feuer B gestört.

II. Zug zwischen Pfanne B und C.

Zug kurz vorher gereinigt; Treppenrost; Schieber ganz gezogen; Feuer hell.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
4 Uhr 34 Min.	320°	4 Uhr 59 Min.	270°
4 „ 36 „	280	5 „ — „	250
4 „ 39 „	300 a	5 „ 2 „	240 b
4 „ 40 „	290	5 „ 3 „	235
4 „ 41 „	280	5 „ 4 „	240
4 „ 42 „	270	5 „ 6 „	255
4 „ 43 „	260	5 „ 7 „	265 c
4 „ 44 „	255	5 „ 9 „	255
4 „ 46 „	248	5 „ 10 „	250
4 „ 48 „	250	5 „ 13 „	248
4 „ 49 „	260	5 „ 15 „	260
4 „ 51 „	275	5 „ 17 „	300 a
4 „ 52 „	280	5 „ 18 „	270
4 „ 57 „	260 a.c	5 „ 21 „	255

a Vom Feuer B Asche abgestrichen. b Bei Feuer B Kohlen aufgeworfen. c Vom Feuer C Asche abgestrichen.

III. Zug bei Pfanne D.

Construction nach Holzschnitt S. 337; Planrost; Feuer gut im Gange.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
4 Uhr 17 Min.	170°	4 Uhr 48 Min.	210°
4 „ 20 „	180	4 „ 50 „	195
4 „ 25 „	190	4 „ 53 „	185
4 „ 26 „	228 a	4 „ 54 „	180
4 „ 28 „	200	4 „ 56 „	175
4 „ 30 „	195	5 „ 2 „	180
4 „ 32 „	190	5 „ 6 „	190
4 „ 35 „	190 b	5 „ 9 „	195
4 „ 37 „	202	5 „ 10 „	220 a
4 „ 39 „	195	5 „ 13 „	190
4 „ 43 „	192	5 „ 16 „	185
4 „ 45 „	194 c	5 „ 18 „	190 c
4 „ 46 „	232 a	5 „ 23 „	194

a Thüre auf und Kohlen nachgeworfen. b Thüre geöffnet und gleich geschlossen. c Feuer hell.

IV. Zug bei Pfanne E.

Construction wie vorher; Planrost; Feuer gut im Gange.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
9 Uhr 10 Min.	302°	9 Uhr 38 Min.	300°
9 „ 13 „	302	9 „ 45 „	300 c
9 „ 15 „	300	9 „ 46 „	310
9 „ 19 „	295	9 „ 47 „	320
9 „ 22 „	285	9 „ 50 „	350
9 „ 24 „	280	9 „ 51 „	342
9 „ 26 „	275 a	9 „ 54 „	330
9 „ 27 „	370	9 „ 55 „	330
9 „ 28 „	320 b	9 „ 56 „	325
9 „ 29 „	298	9 „ 58 „	318
9 „ 31 „	288	10 „ — „	310
9 „ 33 „	300		

a Kohlen nachgeworfen. b Kohlenthüre geschlossen. c Feuer hell.

V. Zug bei Pfanne F.

Cylinderpfanne mit 2 Feuerröhren, während Pfanne A—E sämmtlich Sattelpfannen; Planrost; beide Feuer gut im Gange.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
11 Uhr 30 Min.	130°	12 Uhr 6 Min.	170°
11 „ 37 „	150 a	12 „ 8 „	170 b
11 „ 38 „	172	12 „ 14 „	182
11 „ 45 „	160 a	12 „ 18 „	182 a
11 „ 47 „	192	12 „ 19 „	200
11 „ 52 „	155 b	12 „ 25 „	168 b
11 „ 57 „	175	12 „ 29 „	180 c
12 „ 1 „	175 a	12 „ 30 „	185
12 „ 3 „	195		

a Kohlen aufgeworfen. b Feuer hell. c Thüre geöffnet und gleich wieder geschlossen.

VI. Zug am Chlorkalium-Calcinirofen.

Der Ofen ist 8,2 Meter lang, 2,9 M. breit; zwei Arbeitsöffnungen, verschlossen durch Eisenplatten; Planrost; Feuer gut im Gange.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
10 Uhr 26 Min.	250° a	10 Uhr 46 Min.	258°
10 „ 27 „	240	10 „ 47 „	265
10 „ 30 „	225	10 „ 49 „	280
10 „ 32 „	215	10 „ 52 „	290
10 „ 35 „	205	10 „ 54 „	300
10 „ 37 „	195	10 „ 56 „	305
10 „ 38 „	185 b	10 „ 57 „	310
10 „ 39 „	252 c	11 „ — „	325
10 „ 40 „	235 d	11 „ 3 „	330 a
10 „ 41 „	235	11 „ 4 „	280
10 „ 44 „	250	11 „ 5 „	240 b

a Erste Arbeitsöffnung (die nächste dem Feuer) auf. b Erste Arbeitsöffnung zu. c Feuerthüre auf, Kohlen nachgeworfen. d Feuerthüre zu.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
11 Uhr 6 Min.	280°	11 „ 29 „	325°
11 „ 8 „	315	11 „ 32 „	330 a.e
11 „ 9 „	320 a	11 „ 33 „	300
11 „ 10 „	275	11 „ 35 „	200 f
11 „ 13 „	210	11 „ 40 „	155
11 „ 16 „	185	11 „ 43 „	175
11 „ 23 „	158 b.c	11 „ 48 „	165 b.c
11 „ 24 „	210	11 „ 49 „	225
11 „ 25 „	300	11 „ 50 „	250 d
11 „ 26 „	320 d	11 „ 51 „	225
11 „ 27 „	290	12 „ — „	240

a Erste Arbeitsöffnung auf. b Erste Arbeitsöffnung zu. c Feuerthüre auf. d Feuerthüre zu. e Frisches Calcinirgut eingetragen. f Feuer hell.

VII. Zug am Düngesalz-Calcinirofen.

Der Ofen ist 9,8 Meter lang, 3,6 M. breit, hat drei Arbeitsöffnungen, verschlossen durch Eisenplatten; Planrost; Kohlen eben aufgeworfen.

Zeit.	Pyrometer.	Zeit.	Pyrometer.
9 Uhr 17 Min.	470°	10 Uhr — Min.	420 e
9 „ 19 „	540	10 „ 3 „	440
9 „ 21 „	552	10 „ 4 „	445
9 „ 23 „	550 a	10 „ 5 „	460 c.f
9 „ 24 „	520	10 „ 6 „	440
9 „ 28 „	470 b	10 „ 7 „	410
9 „ 34 „	460	10 „ 8 „	390
9 „ 38 „	500 c	10 „ 11 „	330
9 „ 40 „	420	10 „ 15 „	300
9 „ 44 „	350	10 „ 18 „	290
9 „ 48 „	310 d.a	10 „ 21 „	275
9 „ 49 „	345 b	10 „ 23 „	265 d.g
9 „ 53 „	390	10 „ 24 „	295
9 „ 56 „	400	10 „ 25 „	260
9 „ 57 „	405	10 „ 26 „	230
9 „ 58 „	410	10 „ 27 „	235

a Feuerthüre auf, Kohlen aufgeworfen. b Kohlenthüre zu. c Erste Arbeitsöffnung auf. d Erste Arbeitsöffnung zu. e Feuer hell. f Ofen mit Calcinirgut gefüllt. g Zweite Arbeitsöffnung auf.

Zusammenstellung der Temperaturen.

	Minimum.	Maximum.
I. Zug zwischen Pfanne A und B . . .	290°	389°
II. „ „ „ B „ C . . .	230	300
III. „ bei Pfanne D	170	232
IV. „ „ „ E	275	370
V. „ „ „ F	130	200
VI. „ am Chlorkalium-Calcinirofen . .	155	330
VII. „ „ Düngesalz-Calcinirofen . . .	225	552

Untersuchungen über Explosivstoffe. Explosion des Schiesspulvers von Capitän Noble und F. A. Abel.

Aus den Comptes rendus, 1874 S. 204.

(Fortsetzung und Schluß von S. 129 dieses Bandes.)

Einer der Hauptzwecke vorliegender Untersuchungen war, mit großer Genauigkeit nicht nur die Spannkraft zu ermitteln, welche durch die Explosion des Schießpulvers in dem Falle entwickelt wurde, wo das Pulvervolumen dem Rauminhalte der dasselbe einschließenden Kammer gleich war, sondern auch das Gesetz zu bestimmen, welches die Beziehung dieser Spannkraft zur Dichtigkeit des Pulvers regelt. Die Resultate der in dieser Richtung angestellten Versuche sind in Tabelle IV übersichtlich dargestellt.

Tabelle IV.

Mittlere Dichtigkeit der Explosionsproducte.	Spannung für das Kieselpulver und das Pulver R. L. G.	Spannung für das Pulver F. G.
0,10	1,47 Tonnen per	1,47 Tonnen per
0,20	3,26 Quadratzoll	3,26 Quadratzoll
0,30	5,33	5,33
0,40	7,75	7,74
0,50	10,69	10,59
0,60	14,39	14,02
0,70	19,09	18,31
0,80	25,03	23,71
0,90	32,46	30,39
1,00	41,70	38,52

Die Bestimmung der durch die Explosion entwickelten Wärme war gleichfalls der Gegenstand sehr sorgfältig angestellter Versuche, und aus dem Mittelwerthe mehrerer einander sehr nahe kommenden Resultate ergab sich die Thatsache, daß die Verbrennung von 1 Grm. der dem Versuche unterworfenen Pulversorten ungefähr 705 Wärmeeinheiten, auf Gramm bezogen, entwickelte.

Die von Bunsen und Schischkoff aufgestellte Hypothese, daß die specifische Wärme der festen Explosionsproducte innerhalb der weit aus einander liegenden Grenzen der von ihnen erreichten Temperaturen unveränderlich sei, schien uns unzuläßig. Wir haben indessen nach dieser Hypothese die Temperatur (ungefähr 3800°) berechnet — nicht nur, um die Vergleichung unserer Resultate mit jenen von Bunsen und

Schischkoff zu erleichtern, sondern auch, um eine höhere Grenze zu erlangen, welche die Temperatur der Explosion gewiß nicht überschreiten kann.

Wir schätzen das Volumen der durch die Explosion von 1 Grm. Pulver erhaltenen festen Producte auf 0,3 Kub. Cent., bei mittlerer Temperatur. Man vergleicht sodann die in einem verschlossenen Gefäß wirklich constatirte Spannung mit den Spannkräften, welche nach der Annahme berechnet sind, daß im Augenblicke der Detonation ungefähr 57 Gewichtsprocente der Producte nicht gasförmig, und daß 43 Proc. permanent gasförmig sind. Man drückt die Beziehung zwischen der Spannkraft und der Dichtigkeit der Verbrennungsproducte durch folgende Gleichung aus:

$$p = \text{const.} \times \frac{\delta}{1 - a\delta} \tag{1}$$

worin a die Constante bezeichnet, welche nach den in Tabelle V übersichtlich zusammengestellten Resultaten der verschiedenen Versuche bestimmt wird.

Tab. V.

Vergleichung zwischen den durch Versuche constatirten Spannkräften bei verschlossenem Gefäß und den nach der Formel (1) berechneten Spannkräften.

Dichtigkeit der Explosionsproducte.	p nach den beobachteten Resultaten.	p nach der Formel berechnet.
0,10	1,47 Tonnen per	1,56 Tonnen per
0,20	3,26 Quadratzoll	3,36 Quadratzoll
0,30	5,33	5,45
0,40	7,45	7,91
0,50	10,69	10,84
0,60	14,39	14,39
0,70	19,09	18,79
0,80	25,03	24,88
0 90	32,46	31,73
1,00	41,70	41,70

Die von uns ausgesprochenen Ansichten scheinen durch die Resultate dieser Vergleichung bestätigt. Mit obigen Daten haben wir die bei der Explosion des Pulvers stattfindende Temperatur theoretisch zu ermitteln gesucht und dieselbe zu ungefähr 2200° bestimmt. Wir haben die Richtigkeit unserer Hypothese durch die Beobachtung der Wirkungen controlirt, welche die Detonation auf Platindraht und dünne Platinfolie hervorbrachte, die man in das Gefäß mit dem Pulver eingeschlossen hatte. Das Platin zeigte immer einen Anfang von Schmelzung, aber die vollständige Schmelzung kam nur in einem einzigen Falle vor.

Einen weiteren Gegenstand der Behandlung bildet die mittlere specifische Wärme der nicht gasförmigen Producte und die muthmaßliche Ausdehnung der letzteren innerhalb der Grenzen von 0° und der Explosionstemperatur von 2200°. Vergleichen wir die in den Seelen der Kanonen beobachteten Spannkräfte mit denjenigen, welche sich voraussehen lassen, wenn man den durch vorliegende Untersuchungen festgestellten Thatsachen Rechnung trägt, so wird man bemerken, daß einerseits die Hypothese, wonach alle Producte der Detonation in gasförmigem Zustande sich befinden, mit den wirklich festgestellten Spannkräften nicht vereinbar ist, und daß andererseits die Hypothese von Bunsen und Schischkoff, nach welcher die Wirkung auf das Projectil den permanenten Gasen, ohne daß dabei ein Gewinn oder Verlust an Wärme stattfindet, zuzuschreiben ist, sich gleichfalls mit den beobachteten Resultaten nicht verträgt. Berücksichtigt man jedoch die in den festen Producten gleichsam aufgespeicherte Wärme, so zeigt es sich, daß Rechnung und Versuche auffallend mit einander übereinstimmen. Die Beziehung zwischen der Spannkraft der Producte in der Seele einer Kanone und ihrem Volumen ist durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$p = p_0 \left[\frac{\nu_0 (1 - a)}{\nu - a_0}^{\nu'}\right] \frac{C_p + \beta\lambda}{C\nu + \beta\lambda} \quad (2)$$ *

Die Hauptresultate der beschriebenen Versuche lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen. Zur Erleichterung ihrer Anwendung sind sie für 1 Grm. Schießpulver von 1 Kubikcentim. Rauminhalt berechnet.

a) Wenn das Pulver in einem verschlossenen Gefäß verbrannt wird.

1) Nach der Explosion bestehen die Verbrennungsproducte dem Gewichte nach aus ungefähr 57 Proc. in den festen Zustand übergehenden Producten und aus 43 Proc. permanenten Gasen.

2) Im Augenblicke der Detonation haben die flüssigen Producte, welche ohne Zweifel in einem sehr fein zertheilten Zustande sich befinden, ein Volumen von ungefähr 0,6 Kubikcentimeter.

3) In demselben Augenblicke besitzen die permanenten Gase ein Volumen von 0,4 K. C., so daß die flüssigen und gasförmigen Stoffe ungefähr das gleiche specifische Gewicht haben.

4) Die aus der Explosion von 1 Grm. Pulver bei der Temperatur von 0° und unter einem Drucke von 760 Millim. resultirenden permanenten Gase haben ein Volumen von ungefähr 280 K. C. oder das 280fache Volumen des Pulvers.

5) Die Spannung der Explosionsproducte beträgt, wenn das Pulver die verschlossene Kammer ganz ausfüllt, ungefähr 6400 Atmosphären d. h. ungefähr 42 Tonnen per Quadratzoll.

---

* In dieser Gleichung bezeichnet p die Spannkraft; ν das Volumen der Detonationsproducte; a das Volumverhältniß der festen Producte; C und C_p die specifische Wärme der permanenten Gase bei constantem Volumen und constanter Spannkraft; λ die mittlere specifische Wärme der nicht gasförmigen Producte; β das Gewichtsverhältniß zwischen den gasförmigen und nicht gasförmigen Theilen der Ladung.

6) Die Spannung ändert sich mit der mittleren Dichtigkeit der Verbrennungsproducte nach dem durch die Gleichung (1) ausgedrückten Gesetz.

7) Die Zersetzung von 1 Gramm der untersuchten Pulver entwickelt ungefähr 705 auf Gramm bezogene Wärmeeinheiten.

8) Die Detonationstemperatur beträgt ungefähr 2200°.

b) Wenn das Pulver in der Seele einer Kanone abgebrannt wird.

1) Die Detonationsproducte sind, wenigstens was die zwischen den festen und gasförmigen Producten stattfindende Beziehung anlangt, die nämlichen, wie bei dem in verschlossenen Gefäßen detonirenden Pulver.

2) Die elastische Kraft der permanenten Gase ist es, welche die Arbeit auf das Projectil überträgt.

3) Die Verminderung der Temperatur und der Spannung in Folge der Expansion der permanenten Gase wird zum großen Theil durch die in den festwerdenden Producten angesammelte Wärme ausgeglichen.

4) Die Beziehung zwischen der Spannung der Explosionsproducte und ihrem Volumen ist durch die Gleichung (2) ausgedrückt.

5) Die Arbeit, welche das Pulver verrichten kann, wenn die Ausdehnung in einer für die Wärme undurchgängigen Hülle erfolgt, ist durch die Gleichung:

$$W = \frac{p_0 \nu_0 (1 - a)(C_\nu + \beta\lambda)}{C_p - C_\nu} \left\{ 1 - \left[\frac{\nu_0 (1 - a)}{\nu - a_0 \nu}\right]^{\frac{C_p - C_\nu}{C_\nu + \beta\lambda}} \right\}$$

und die Temperatur während der Ausdehnung durch die Gleichung:

$$t = t_0 \left[\frac{\nu_0 (1 - a)}{\nu - a_0 \nu}\right]^{\frac{C_p - C_\nu}{C_\nu + \beta\lambda}}$$

ausgedrückt.

6) Der theoretische Totaleffect des Schießpulvers bei unbegrenzter Ausdehnung beträgt ungefähr 332.000 Gramm-Meter per Gramm des detonirten Pulvers, oder ungefähr 486 Fußtonnen per Pfund Pulver.

Bezüglich der zwei oder drei anderen Fragen, auf welche unsere Aufmerksamkeit besonders hingelenkt worden ist, glauben wir aus den Resultaten unserer Versuche nachstehende Schlußfolgerungen ziehen zu dürfen.

1) Die sehr feinkörnigen Pulver, wie die Pulversorten F.G. und R.F.G. liefern die gasförmigen Producte in geringerer Menge als ein grobkörniges Pulver z. B. das Pulver R.L.G.; während das letztere wieder eine kleinere Menge als das Kieselpulver erzeugt, obgleich der Unterschied zwischen der Totalmenge der gasförmigen Producte dieser beiden letztgenannten Pulversorten relativ durchaus nicht beträchtlich ist.

2) Die Abweichungen in der Zusammensetzung der Producte der in verschlossenen Gefäßen vorgenommenen Explosion eines und desselben Pulvers unter verschiedenen Spannungsbedingungen, und zweier Pulvergattungen von ähnlicher Zusammensetzung unter denselben Spannungsbedingungen, sind so beträchtlich, daß ein chemischer Ausdruck, welcher die Umwandlung eines Pulvers von normaler Zusammensetzung darstellen sollte, gar keinen Werth hätte.

3) Das quantitative Verhältniß der Stoffe, woraus der feste Rückstand besteht, wird durch geringe und zufällige Veränderungen in den die Explosion eines und desselben Pulvers bei verschiedenen Versuchen begleitenden Umständen ebenso beeinflußt als durch sehr bedeutende Veränderungen, sei es in der Zusammensetzung, sei es in der Dimension der Körner verschiedener Pulver.



4) **Von besonderen Ausnahmsfällen abgesehen, enthält der feste Rückstand der Detonation als Hauptbestandtheile das kohlensaure, schwefelsaure und unterschwefligsaure Kali, sowie das Schwefelkalium, wobei die Menge des kohlensauren Salzes viel größer und die des schwefelsauren Salzes viel geringer ist, als die Experimentatoren angegeben haben.** P.

Weitere Mittheilungen über Wirkungen der Salicylsäure; von H. Kolbe.

(Schluß von Seite 251 des vorhergehenden Heftes.)

Die Salicylsäure hat in Folge ihrer Eigenschaft, Gährung und Fäulniß erregende Substanzen wirkungslos zu machen, Pilzbildung zu verhindern, und demnach wahrscheinlich auch die schädlichen Einflüsse contagiöser Stoffe zu vernichten, als Heilmittel wie auch zur Pflege des Körpers * bereits mannigfache Verwendung gefunden. Sie zeichnet sich vor der in manchen Fällen ähnlich wirkenden und vielfach benützten Carbolsäure vortheilhaft dadurch aus, daß sie, wie schon bemerkt, keinen Geruch und nur wenig süßlich-sauren Geschmack hat, daß sie, innerlich genommen, der Gesundheit nicht nachtheilig ist und nicht oder nur wenig corrodirend wirkt.

Zahlreiche Versuche über ihre Verwendbarkeit bei chirurgischen Operationen, welche im Leipziger Hospital vom Geh. Rath Prof. Thiersch und auch anderwärts angestellt sind und fortgesetzt werden, haben dem Vernehmen nach sehr günstige Resultate gegeben. **

---

* Seit Jahresfrist benütze ich mit Salicylsäure und ein paar Tropfen künstlichem Salicylsäure-Methyläther vermischtes Zahnpulver, wie auch eine mit etwas reinem künstlichen Gaultheriaöl versetzte alkoholische Lösung von Salicylsäure, welche, in kleiner Menge in lauwarmem Wasser vertheilt, ein vorzügliches sogen. Mundwasser liefert, mit Erfolg zur Reinhaltung der Zähne und des Mundes. Der Gebrauch von solchem Wasser, zumal nach genommener Mahlzeit, nach dem Genuß von Kaffee ꝛc., stellt sofort reinen Geschmack im Munde her und benimmt meist auch üblen Geruch des Mundes, woran manche dauernd leiden.

Ebenso hat sich die Salicylsäure als vortreffliches Mittel bewährt, dem riechenden Fußschweiß, woran manche leiden, den üblen Geruch zu benehmen, also die Bildung der Buttersäure, Valeriansäure und der verwandten Säuren, welche die Füße corrodiren, zu verhindern, ohne den Schweiß selbst zu unterdrücken. — Apotheker Paulcke in Leipzig, welcher auch die eben erwähnten Mischungen zum Reinhalten der Zähne und des Mundes in vorzüglicher Qualität in den Handel bringt, hat aus Salicylsäure, Talg, pulverisirter Seife und Amylum ein Streupulver bereitet, welches dem damit betupften Fuße außer Beseitigung des Geruches auch eine angenehme Weichheit gibt. Die Wirkung dieses Pulvers ist so vorzüglich, daß ich überzeugt bin, es wird demnächst jeder Soldat auf dem Marsche eine Büchse mit Salicylsäure-Streupulver im Tornister bei sich führen müssen.

** Auch bei geburtshilflichen Operationen ist sie mit gutem Erfolg an Stelle der Carbolsäure angewendet worden. Dr. Fehling, Assistenzarzt an der Leipziger (unter

Als Arzneimittel für innerlichen Gebrauch scheint die Salicylsäure bis jetzt noch wenig benützt worden zu sein, und doch verspricht dieselbe wegen ihrer antiseptischen Eigenschaften bei allen Blutkrankheiten, speciell bei solchen, welche durch Contagien erzeugt sind, ein Heilmittel zu werden. Ich habe von einigen Aerzten das Bedenken aussprechen hören, die Salicylsäure möchte deshalb, weil sie sehr rasch resorbirt, und wegen schneller Circulation durch den Körper mit dem Harn meist unverändert wieder ausgeschieden wird, bei innerlichem Gebrauche nicht die gehofften Wirkungen haben. Ich möchte gerade das Gegentheil glauben. Je rascher nämlich die in den Magen gebrachte Salicylsäure absorbirt wird und in die Blutcirculation gelangt, desto schneller und — bei öfter wiederholtem Genuß derselben — mit desto weniger Unterbrechung kommt sie mit den, abnorme Veränderungen des Blutes bewirkenden, contagiösen Stoffen in Contact, desto günstiger sind also die Bedingungen für schnelle und nachhaltige Vernichtung dieser Stoffe durch die im Blute in innigste Berührung damit gelangende Salicylsäure. Möchten doch die Aerzte und insbesondere die Kliniker sich bewogen finden, die Wirkungen der Salicylsäure bei innerlichem Gebrauche zu studiren, insbesondere zu versuchen, ob und in welchem Maße größere oder kleinere Dosen von Salicylsäure bei Scharlach, Diphteritis, Masern, Pocken, Syphilis, Dyssenterie, Typhus, Cholera u. a. m. auf den Verlauf der Krankheiten influiren, ob nicht auch Pyämie damit geheilt und die Folgen des Bisses eines von Hundswuth ergriffenen Thieres abgewendet werden können. Wenn endlich die Thierärzte sich entschließen wollten, die Wirkungen der Salicylsäure bei Thieren zu beobachten, welche von Milzbrand, Klauenseuche, Rotz 2c. befallen sind, oder zu prüfen, ob die Salicylsäure gegen jene Krankheiten Schutz gewährt, so dürften nicht uninteressante Resultate herausspringen.

Es ist mir und wohl mit Recht mehrfach entgegengehalten worden, daß, ehe man die Salicylsänre als Arzneimittel zum innerlichen Gebrauche darreiche, Erfahrungen darüber gesammelt sein müßten, ob sie keine der Gesundheit nachtheilige Wirkungen habe, und in welchen Dosen man dieselbe geben dürfe. Um hierüber Sicherheit zu gewinnen, habe

Direction des Geh. Rath Prof. Credé stehenden) gynäkologischen Anstalt, hat mir darüber (im December v. J.) eine briefliche Mittheilung gemacht, der ich folgendes entnehme: „Seit Juli d. J. wird die Salicylsäure in der hiesigen gynäkologischen Klinik ausschließlich an Stelle der Carbolsäure verwendet: zur Desinfection der Hände, zu Vaginaldouchen, Bestreuen der Ulcera puerperalia 2c., und zwar in Lösungen von 1 : 300 bis 1 : 900 oder als Pulver, gemischt mit Amylum im Verhältniß von 1 : 5. Diese Anwendung der Salicylsäure hat bislang so günstige Erfolge gezeigt daß dieselbe schon jetzt allgemein für geburtshilfliche Praxis dringend empfohlen werden soll. Ein ausführlicher Bericht soll später im Archiv für Gynäkologie folgen.“

ich mehrere Tage hintereinander in je vier Portionen täglich ½ Grm. Salicylsäure (wässerige Lösung im Verhältniß von 1:1000) genommen, ohne die geringste Belästigung davon zu spüren. Nach achttägiger Unterbrechung habe ich sodann fünf Tage nacheinander die doppelten Portionen Salicylsäurelösung, also pro Tag 1 Grm., consumirt und hierauf noch zwei Tage hintereinander in verdünnter alkoholischer Lösung als Liqueur je 1,5 Grm. pro Tag davon eingenommen. (Dieser Liqueur enthielt in 300 Grm.: 5 Grm. Salicylsäure, 95 Grm. Spiritus vini, 140 Grm. Wasser und 60 Grm. Syr. Cort. Aurant.) Auch bei diesen größeren Dosen von Salicylsäure war die Verdauung durchaus normal; der Harn, welcher die ganze Zeit über mit Eisenchlorid die intensive violette Salicylsäurereaction gab (nachdem die ersten Tropfen der Eisenlösung jedesmal eine reichliche Ausscheidung von weißem phosphorsaurem Eisenoxyd bewirkt hatten), war klar und ohne fremden Geruch, und zu keiner Zeit wurde Druck im Magen, noch sonst eine Unbequemlichkeit verspürt. In den mit Wasser zerrührten Fäces war durch Eisenchlorid Salicylsäure nicht nachzuweisen. Um sicher zu sein, daß auch bei Anderen der Genuß von Salicylsäure keinerlei Störungen der Verdauung und überhaupt im Gesundheitszustande bewirkt, habe ich in Gemeinschaft mit acht meiner HHrn. Assistenten und Praktikanten zwei Tage lang Salicylsäure, auch in Form von jenem Liqueur, genommen, und zwar Jeder den ersten Tag 1 Grm., den zweiten Tag je 1,25 Grm., so daß wir zusammen gegen 20 Grm. Salicylsäure consumirten. Ein Jeder von uns hat während dem und noch nachher auf sich genau Acht gegeben, aber Keiner hat in den Functionen der Organe seines Körpers, noch in dem Wohlbefinden überhaupt eine Störung wahrgenommen.* Es darf demnach behauptet werden, daß die Salicylsäure, in Dosen von 1 bis 1,5 Grm. pro Tag genommen, in dem normalen Gesundheitszustande des Körpers in keiner Weise eine Aenderung hervorbringt.

In welcher Form die Salicylsäure am zweckmäßigsten verabreicht wird, darüber haben die Aerzte zu bestimmen. Doch sei hier meinerseits bemerkt, daß es nur in seltenen Fällen rathsam sein dürfte, die Salicylsäure als Pulver, etwa mit Wasser angerührt, zu geben, weil sie in fester Form die Schleimhäute des Mundes und der Speiseröhre wie auch des Magens angreift. Bringt man eine kleine Menge fester Salicylsäure

* Von den neuen Personen, welche obige 20 Grm. Salicylsäure genossen haben ist der Harn an beiden Versuchstagen resp. Nächten wie auch noch während der ersten Hälfte des dritten Tages sorgfältig gesammelt. Ich habe denselben gleich eingedampft und will nun weiter prüfen, wie viel von jenen 20 Grm. Salicylsäure in Salicylursäure umgewandelt und wie viel davon unverändert mit dem Harn abgegangen ist.

auf die Zunge oder mit der inneren Seite der Lippen in Berührung, so färben sich die Stellen, wo sie liegt, vorübergehend weiß.

Geh. Rath Prof. Wunderlich, welcher eben im hiesigen Universitätshospital die Salicylsäure als Arzneimittel zum innerlichen Gebrauche anzuwenden angefangen hat, empfiehlt sie als Emulsion zu geben, bereitet aus 1 Grm. Salicylsäure, 20 Grm. Oleum Amygdalar. dulc., 10 Grm. Gummi arab., welchem Gemisch dann noch 25 Grm. Syr. Amygdalarum und 45 Grm. Aq. Florum Aurantii zugesetzt werden. Diese angenehm süße Emulsion verdeckt ganz den Geschmack der Salicylsäure, welche letztere in Folge ihrer antiseptischen Eigenschaften zugleich bewirkt, daß die Emulsion sich tagelang unverändert hält.

Es schien mir von Interesse zu wissen, ob die Salicylsäure aus wässeriger Lösung von der Haut resorbirt wird und auf diesem Wege in die Blutcirculation gelangen könne. Ich habe zu diesem Zwecke ein warmes Bad von 27° R. mit 250 Kilogrm. Wasser bereitet, worin 250 Grm. Salicylsäure gelöst waren, und habe darin 10 Minuten verweilt. Ueber den ganzen Körper war danach die Haut in keiner Weise afficirt, sie blieb weich wie zuvor; nur die Fingerspitzen wurden etwas rauh und faltig, was sich jedoch nach ganz kurzer Zeit wieder verlor. Nach diesem Morgens 10 Uhr genommenen Salicylsäurebade habe ich den Harn bis zum Abend wiederholt mit Eisenchloridlösung auf Salicylsäure geprüft, aber deutlich nachweisbare Spuren davon nicht darin entdecken können. Salicylsäure scheint demnach durch die Epidermis hindurch nicht resorbirt zu werden.

Ich werde meine Versuche über die Wirkungen, speciell über die physiologischen Wirkungen der Salicylsäure, soweit ich dazu im Stande bin, fortsetzen und nächstens in Verbindung mit einem unserer Aerzte versuchen, ob bei Kindern, welche vor und nach dem Impfen Salicylsäure einnehmen, die Lymphe ihre Wirkung verliert, während andere mit derselben Lymphe geimpfte Kinder die Impfpusteln bekommen. Wenn der Versuch, auf dessen Wichtigkeit Geh. Rath Benecke in Marburg mich zuerst aufmerksam machte, wirklich das erwartete Resultat liefert, so gewinnt damit die Vermuthung Halt, daß die in die Blutcirculation gelangte Salicylsäure die Wirkungen auch anderer Stoffe im Blut, welche Krankheiten erzeugen, vernichten werde. Ich hoffe über die Ergebnisse dahin zielender Versuche in nächster Zeit berichten zu können.

Leipzig, 31. December 1874.

Die Phosphat-Dünger-Fabrik in Graz; von Professor Dr. H. Schwarz.

(Schluß von S. 256 des vorhergehenden Heftes.)

Die praktische Ausführung der Methode hat nunmehr folgende Gestalt angenommen.

Die sehr ausgedehnten Fabriksanlagen befinden sich auf einer von der Mur und einem Mühlarme begrenzten Insel, welche südlich von Graz in einer Entfernung von mehr als eine Viertelstunde gelegen ist. Die mit Fäcalien gefüllten Fässer werden in verschlossenen Kastenwagen* nach der Fabrik geführt und dort auf einer Sturzbühne in ein gemauertes unterirdisches Reservoir entleert. Die Fässer sollen dann vorschriftmäßig gespült und desinficirt werden, was indessen kaum in ausreichendem Maße stattfindet. Am besten wäre wohl dazu ein Strahl gespannter Dämpfe geeignet. Zum Transport in die Fabriksräume bedient man sich der Luftleere. Es sind eine Anzahl horizontal gelegte, ziemlich hoch stehende cylindrische Kessel aus starkem Eisenblech vorhanden, welche durch zwei von der Dampfmaschine getriebenen Luftpumpen mit Trunkkolben luftleer gemacht werden. Sobald der abschließende Schieber geöffnet wird, treibt der Luftdruck die Fäcalmassen durch ein etwa 100 Meter langes und 15 Centim. weites gußeisernes Rohr in diese Kessel.

Das Phosphatmineral, welches, über Triest bezogen, in Form größerer Steinklumpen in die Fabrik gelangt, wird dort durch eine Walzenquetsche zerdrückt, abgesiebt und der Rest unter horizontalen Mühlsteinen fein gemahlen. Das Aufschließen mit (beiläufig 60proc.) Schwefelsäure geschah anfangs in einer Art Maischmaschine, welche aber in ihren eisernen Theilen bald zerfressen wurde, was allein dem die Maschinenlieferung besorgenden Ingenieur zur Last fällt, der sich ausdrücklich gerühmt haben soll, nichts von Chemie zu verstehen. Jetzt erfolgt das Aufschließen in mit Blei ausgeschlagenen Bottichen, das Umrühren durch Handarbeit. Die Kalkmilch läßt sich natürlich in der dazu bestimmten Maischmaschine ohne Anstand herstellen. Komisch erscheint es nur, daß der Ingenieur

* Das Modell hierzu wurde vom Magistrat vorgeschrieben. Da sich diese Wagen unnöthig schwer erwiesen haben, also viel todte Last transportirt werden mußte, da sie unnöthig viel Lärm auf dem Straßenpflaster verursachten und unter der rohen Behandlung der Fuhrknechte sehr bald in mangelhaften Zustand geriethen, hat man die Wagen jetzt durch Abnahme des Kastens den Rollwagen gleich gemacht, auf denen man schon früher die Fässer transportirte. Empfehlenswerth würde die Anwendung des Rollwagen-Modelles sein, wie es am Rhein üblich ist, wo durch Anwendung aufwärts gekröpfter Achsschenkel der Laderaum trotz großer Räder fast ins Niveau des Straßenpflasters gelegt ist.

zur Leitung des sauren Phosphates ein langes Eisenrohr, zur Leitung der Kalkmilch aber ein Bleirohr anwendete, das noch durch mancherlei Biegungen zum Verstopfen die beste Gelegenheit bot. Auch dem Kessel, welcher zum Aufsaugen des sauren Phosphates diente, droht natürlich die Gefahr des Zerfressenwerdens.

Die so nach der Rückseite der lang gestreckten Fabrik gebrachten Fäcalien, die Phosphatlösung und die Kalkmilch läßt man nach einander in drei große aufrechtstehende Holzbottiche mit Rührwerk einfließen. Die Bottiche sind durch einen Deckel verschlossen, von welchen ein weites Zinkblechrohr die entwickelten Gase nach dem Schornstein ableitet. Es tritt beim Mischen der Fäcalien mit der sauren Phosphatlösung durch Zersetzung des kohlensauren Ammoniaks ein starkes Aufschäumen ein. Unzersetzter Harnstoff findet sich in den Fäcalien nur wenig. Selbst im Winter wurde in ihnen hauptsächlich kohlensaures Ammoniak aufgefunden, was leicht erklärlich ist, da jedenfalls das bekannte Harnstoffferment in den Fässern im reichsten Maße vorhanden ist. Man muß die Mischung allmälig vornehmen, damit kein Ueberschäumen eintritt. Durch den Zusatz der Kalkmilch wird die Fällung vollendet; man läßt dann den Inhalt der Bottiche in die mit Cement gemauerten Absetzbassins abfließen. Diese sind 4 bis 5 Fuß (1,3 bis 1,6 Meter) tief, 21 bis 25 Fuß (6,6 bis 7,9 M.) breit und 120 Fuß (38 M.) lang, so daß die Klärung der Flüssigkeit, das Absetzen des Niederschlages auf dem Wege von der hinteren nach der vorderen Seite der Bassins zum größten Theile erfolgt. Dort fließt die Flüssigkeit über die etwas niedriger liegende, ausgußförmig gebogene Oberkante in einen flachen Canal, der wieder in hin und her gehende schmale Absetzcanäle mündet, welche durch Schieber abgesperrt werden können, und von dort endlich fast vollkommen geklärt in die Mur, die mit ihrer großen Wassermenge und ihrem starken Fall diese Effluvien rasch fortführt.

Es wird mit wechselnden Bassins gearbeitet. Sobald das eine fast mit Schlamm gefüllt ist, erfolgt die Entleerung in das andere Bassin. Vorläufig wird der Schlamm mittels Bütten zur Trockenmaschine geschafft; später soll dies durch einen Elevator geschehen. Es sind vier Trockenmaschinen vorhanden, die nach einem englischen Patente im Wesentlichen aus einer aus Eisen zusammengenieteten Heizfläche bestehen, unter welcher die Flamme der Feuerung hinwegstreicht. Am Ende der Heizfläche angelangt, stieg früher die Flamme durch einen breiten Spalt nach aufwärts und kehrte über die Heizfläche nach vorn zurück, um dort in den Schornstein zu entweichen. Der Düngerschlamm, welcher sich auf der Heizfläche befindet, sollte so nicht allein von unten, sondern

auch von oben erhitzt werden. Eine Anzahl in Eisenrahmen liegender Deckel von Eisenblech dienen statt eines Gewölbes; sie gestatten von obenher zu jedem Punkte der Heizfläche zu gelangen. Der Düngerschlamm kommt auf den der Feuerung zunächst gelegenen Theil der Heizfläche; er wird in dem Maße, als er austrocknet, nach dem anderen Ende fortgeschoben und fällt dort als nahezu trockenes Pulver heraus. Dasselbe enthält noch etwa 30 Proc. Feuchtigkeit, die aber an der Luft sich bald auf ca. 15 Proc. herabmindert.

Besonders sinnreich ist die Construction der mechanischen Vorrichtung zum successiven Fortrücken des Düngers auf der Heizfläche. Hierzu dienen eine größere Zahl quer über die Heizfläche liegender Schienen, welche durch Längsschienen zusammengehalten werden. Sie werden durch Riemenscheiben und Zahnradmechanismus zuerst in Berührung mit der Heizplatte in der Richtung von vorn nach hinten vorgeschoben, dann durch ein Klinkwerk gehoben, zurückgeführt, wieder gesenkt und vorwärts gerückt u. ff. Auf diese Art erreicht man eine systematische Trocknung und eine gute Ausnützung der Wärme.

Man soll im Durchschnitt mit 1 Kilogrm. Kohle 3 Kilogrm. Wasser verdampfen. Ob die ganze Menge des producirten Düngers mit den vorhandenen Maschinen fertig gemacht werden kann, lasse ich dahingestellt; man muß bedenken, daß, um täglich 300 Centner trockenen Dünger zu gewinnen, mindestens 1200, vielleicht 1500 Ctr. Wasser verdampft werden müssen, wofür sowohl die Heiz- als die Rostfläche zu gering erscheinen. Diese ganze Wassermasse gelangte bisher mit den Verbrennungsgasen in den Schornstein, welcher, durch eine Scheidewand getheilt, in der anderen Abtheilung die Dampfkesselfeuergase aufnahm. Wenn auch durch die Höhe und Weite des Schornsteines, sowie durch die Erwärmung, welche die Gase der Kesselfeuerung gewähren, der Zug nicht schlecht war, so trat doch in der der Trockenvorrichtung dienenden Hälfte der Uebelstand ein, daß bei Herabminderung der äußeren Temperatur leicht eine Condensation des Wasserdampfes an den Wänden der Esse eintrat. Außerdem entwichen beim Trocknen der Düngermassen viel übelriechende Gase, die sich beim Südwind bis ins Innere der Stadt verbreiteten. Die Fabrik hatte von Anfang an schon mit mancherlei Opposition zu kämpfen. Nachbarn, deren Grundstücke dadurch zur Verwerthung als Bauplätze ungeeignet wurden, oder in deren landwirthschaftlichem Interesse es lag, den Fäcaldünger wie bisher für ein Trinkgeld an die Fuhrknechte zu erhalten, setzten alles Mögliche dagegen in Bewegung. Ihre Agitation wurde natürlich durch die üblen Schornsteingerüche unterstützt. Die Gase, welche aus dem Schornstein entwichen, senkten sich erst in einiger

Entfernung zu Boden. Es scheinen dies riechende flüchtige Säuren, manchmal auch bei localer Ueberhitzung der Heizfläche Producte der trockenen Destillation zu sein. Da eine Verbrennung dieser Gase unmöglich ist, solange sie mit den Feuerungsgasen und dem überschüssigem Wasserdampfe gemischt sind, so änderte man die Einrichtung in folgender Art ab. Die Feuerungsgase streichen nun unterhalb der Heizplatte fort und fallen am Ende derselben unmittelbar in einen Canal hinab, welcher sie nach dem Schornsteine führt. Der Zug und die Verbrennung hat dadurch so gewonnen, daß man auf derselben Rostfläche mehr Kohlen verbrennen kann, ohne daß dadurch der absolute Verdampfungseffect sich ändert. Man hat sogar gefunden, daß man kaum mehr Kohlen verbraucht als früher und bedeutend mehr fertiges Product erzielt. Der Raum oberhalb der Heizplatte, auf welcher der zu trocknende Dünger liegt und die übelriechenden Gase sich entwickeln, steht mit Körting'schen Exhaustoren in Verbindung, welche die Gase ansaugen und, nachdem sie mehrfach durch Einspritzwasser gewaschen und dadurch von riechenden Producten befreit sind (die sich als fettartiger Schaum auf dem abfließenden Wasser abscheiden), durch weite Blechröhren unter die Roste der Dampfkesselfeuerung behufs ihrer Verbrennung führen. Der Trockenraum, der sonst mit Rauch und Gestank erfüllt war, zeigt vollkommen reine Luft, und die Arbeiter, welche früher stark an Augenschmerzen litten, arbeiten jetzt darin ohne jede Belästigung. Es erscheint dies als eine zwar etwas kostspielige, aber sehr gelungene Anordnung. Nachdem diese Belästigung beseitigt, blieben noch die Gasentwickelungen auf der Sturzbühne und in dem Raume der Fällbassins. Erstere dürften schwer zu beseitigen sein; letztere scheinen größtentheils aus Schwefelwasserstoff zu bestehen, da silberne Uhren in den Fabriksräumen sehr bald schwarz anlaufen. Der Schwefelwasserstoff ist, wie man in der Nachbarschaft von Schwefelthermen beobachten kann, für die weitere Umgebung kaum sehr lästig, da er sich bald zu oxydiren scheint. Es bleiben freilich noch andere schwer zu definirende Gase übrig, wovon ein Theil jedenfalls durch die in den Bassinraum mündenden Feuerungen der Trockenapparate angesaugt und durch Verbrennung zerstört wird. Ob man durch Bedecken der Fällbassins und directe Verbindung derselben mit den Feuerungen den Zweck noch vollkommener erreichen könnte, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls kommt von diesen Effluvien der Stadt Graz nur ein Minimum zu.

Wie man sieht, strebt die Unternehmung nach Kräften danach, die Verarbeitung der Fäcalien auf rationeller Basis in großartiger Weise durchzuführen. Ob diese Fabrikation sich rentirt, hängt einerseits von dem vorhandenen Düngerwerth, dann von dem Procentsatze desselben,

welchen die angewendete Methode zu gewinnen gestattet, endlich von den hierzu aufzuwendenden Kosten ab. Der Düngerwerth der Fäcalien wurde durch Bestimmung des Ammoniaks, der Phosphorsäure und des Kalis bestimmt. Er stellt sich, wenn wir statt der bei einigen Versuchen gefundenen 0,542 Proc. Stickstoff nur 0,5 Proc. als Ammoniak, 0,25 Proc. Phosphorsäure und 0,8 Proc. Kali annehmen, auf durchschnittlich 36 kr. per Centner heraus, was für eine Million Centner Fäcalien jährlich 360.000 fl. ausmacht. Nehmen wir der Sicherheit halber nur 30 kr. per Centner und nur 800.000 Ctr. Fäcalien, so bleibt immer noch der Jahreswerth von 240.000 fl. Demnach liegt in der That ein werthvolles Object der Bearbeitung vor. Nehmen wir an, daß jährlich 45 Proc. oder 360.000 Ctr. Flüssigkeit abfließen, und daß diese einen Gehalt von 2,2 Proc. Urat im Werth von 9 fl. 03,5 kr. beim Eindampfen ergeben würden, so laufen damit 74.000 fl. Düngerwerth fort. Eine tägliche Production von 300 Ctr. trockenen Düngers, à 3 fl. 50 kr. veranschlagt, entspräche einer Tagesproduction von 1050 fl., bezieh. einer Jahresproduction von ca. 380.000 fl. Dabei ist aber ein bedeutender Theil des Düngerwerthes durch die Zuthaten an Phosphatmineral und sonstigen Chemikalien gebildet, welche durch die Rechnung nur durchgehen, und daneben ein sehr beträchtlicher Verbrauch an Brennmaterial, Fuhrkosten, Arbeitslohn 2c. in Abzug bringen.

Uebrigens ist in letzterer Zeit viel mit aufgeschlossenem Spodiumabfall gearbeitet worden, welcher den Vortheil darbietet, daß der Niederschlag viel weniger Wasser zurückhält, sich leichter absetzt und viel rascher trocknet. Auch dürfte der Düngerwerth des gefällten phosphorsauren Kalkes williger von den Consumenten bezahlt werden. Freilich sind so große Massen Spodiumabfall nicht so billig zu beschaffen als die phosphorsaure Thonerde, da das daraus bereitete Superphosphat ja schon lange im Handel bekannt und direct verkäuflich ist, so daß man es nicht erst mit Fäcalien zu vermischen braucht, wie es das Thonerdephosphat erfordert.

Die Fabrikation von Kalisalpeter; von Dr. S. Pick in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [d/4].

(Schluß von S. 228 des vorhergehenden Heftes.)

Dieser Rohsalpeter wird in neuerer Zeit getrocknet und als Düngemittel in den Handel gebracht, hat sich aber trotz der günstigen Erfolge

wegen des verhältnißmäßig hohen Preises nicht Bahn brechen können. Um ihn vollständig von Chlornatrium zu befreien, wird er raffinirt. Die Raffination findet in einem der Löseapparate statt, welcher ausschließlich zu diesem Zwecke dient, und wird als Lösungsmittel die schon früher (S. 228) erwähnte Decklauge des raffinirten Salpeters benützt. Man löst bis zu einer Concentration von 1,53 bis 1,55 spec. Gew. oder 50 bis 51° B. (heiß). Auch diese Lösung läuft durch das zu dem betreffenden Apparate gehörige Filter, bleibt dort etwa 2 Stunden stehen und gelangt dann nach vollständiger Klärung in die Krystallisationsgefäße. Da dieselben von Eisen sind, so hat der herauskrystallisirende Salpeter ein gelbliches Aussehen; um dieses zu verhüten, werden der Lösung beim Ablaufen per 5000 Kilogrm. Salpeter 100 Grm. in Wasser suspendirtes Ultramarin zugesetzt. Nach dem Erkalten wird die Mutterlauge abgelassen, welche je nach Bedürfniß entweder zum Waschen des Rohsalpeters dient oder zur Verdampfung gelangt.

In 100 Volumtheilen Mutterlaugen von der Raffination des Salpeters 1) von 1,184 spec. Gew. bei 17°; 2) spec. Gew. 1,180 bei 18,5° sind enthalten:

		1	2	
KO,NO_5	= KNO_3	20,91	23,4	G. Th.
NaO,NO_5	= $NaNO_3$	1,02	—	"
$NaCl$	= $NaCl$	5,94	4,4	"
NaO,SO_3	= Na_2SO_4	0,12	—	"
$MgCl$	= $MgCl_2$	0,78	1,1	"

Der herauskrystallisirende Salpeter enthält noch 0,25 bis 0,75 Proc. Kochsalz; beispielsweise enthielt der aus 1) krystallisirte Salpeter 0,351 Proc. NaCl. An den Zähnen des Rührwerkes setzt sich eine geringe Quantität fester Brocken an; dieselben werden ausgelesen und nochmals raffinirt, während der übrige Salpeter in die nebenstehenden Filter geworfen und dort ausgedeckt wird. Dieselben sind schmiedeeiserne, innen mit schwachem Kupferblech ausgeschlagene Gefäße, 1,58 Meter hoch und breit, 2,53 M. lang, mit einem durchlöcherten, mit Leinwand bedeckten Doppelboden und einem Ablaßhahn versehen. Die erste Decke wird in der Art aufgegeben, daß bei geschlossenem Ablaufhahn das Wasser den Salpeter vollständig bedeckt; nach Verlauf von einigen Stunden wird die Lauge gut ablaufen gelassen, und genügt dann ein zweites Decken mit wenig Wasser, um den Salpeter vollständig chlorfrei zu erhalten. Man hört mit dem Decken auf, sobald die ablaufende Lauge 10 bis 11° B. (1,07 spec. Gew.) zeigt. Als Krystallisationsgefäße für den raffinirten Salpeter dienen ausschließlich die oben beschriebenen runden Pfannen; dieselben liefern in einer Krystallisation 4500 bis 5000 Kilogrm. fertigen Salpeter.

Nachdem der Salpeter in den Filtern nicht mehr abtropft, gelangt er zum Trocknen. Er enthält dann noch 2 bis 3 Proc. Wasser. Das Trocknen geschieht auf vier von Messerschmidt und Aumann in Harburg construirten, äußerst praktischen Apparaten, welche folgendermaßen eingerichtet sind (vergl. Fig. 25 bis 27 [d/1.2].

Als eigentlicher Trockenraum dient eine cylinderförmige Pfanne a von 2,6 Meter Durchmesser und 0,25 M. Höhe, deren gußeiserne und auf der oberen Seite abgehobelte Bodenplatte behufs Heizung hohl gegossen und von Dampfcanälen durchzogen ist. Das getrocknete Material wird durch eine etwa 0,15 Quadratmeter große Oeffnung in der Bodenplatte abgelassen, welche für gewöhnlich durch einen versenkten Schieber geschlossen ist. Im Mittelpunkt der Trockenpfanne ist eine verticale Welle gelagert (die durch einen Ring vor der Berührung mit dem zu trocknenden Salpeter geschützt ist), und trägt dieselbe zunächst eine Reihe Messer, welche den ringförmigen Trockenraum bestreichen und von Federn gegen den Boden gedrückt werden; ferner sitzt an dieser Welle eine vertical verschiebbare Abstreichplatte, um den getrockneten Salpeter nach der Abzugsöffnung zu schaffen; endlich ist in einem mit der Welle drehbaren Rahmen eine schwach conische eiserne, mit Kupferblech überzogene Walze gelagert, zum Zerdrücken großer Salpeterballen.

Der bis auf das Trocknen fertige Salpeter wird in einem Kippwagen bis an die Trockenpfanne gefahren und dort aufgegeben, während das Rührwerk in Bewegung gesetzt wird, wobei der Abzugschieber geschlossen und die Abstreichplatte in die Höhe gezogen ist. Durch die herumbewegten Rührmesser wird der Salpeter gleichmäßig über die geheizte Bodenplatte vertheilt und gleichzeitig vor dem Anbrennen bewahrt, während die schwere Walze die zusammengeballten Stücke zerdrückt. Ist der Salpeter vollständig getrocknet, so wird der Abzugschieber etwas geöffnet. Der Salpeter fällt nach und nach auf ein in rüttelnder Bewegung erhaltenes Sieb, durch welches nur das Pulver hindurchgeht und in einen hölzernen Kasten gelangt, aus welchem es dann mittels einer kupfernen Transportschnecke b in einen hölzernen Trog geführt und aus diesem endlich mittels eines Becherwerkes c (Fig. 27) in die Höhe gehoben und in Fässer geschüttet wird. Ist die Trockenpfanne nahezu vollständig entleert, so wird der Schieber ganz geöffnet und die Abstreichplatte herabgelassen, um den Rest des Salpeters nach der Abzugsöffnung zu streichen. Das Anbrennen und die Krustenbildung lassen sich jedoch nicht vollkommen verhüten und muß daher alle 10 bis 12 Stunden ein vollkommenes Abklopfen des angebrannten Salpeters stattfinden, der sich jedoch leicht in großen Platten loslösen läßt. Diese Apparate, welche

übrigens auch in Staßfurt zum Trocknen von Chlorkalium in Verwendung sind, haben eine große Leistungsfähigkeit; die 4 Trockenpfannen trocknen recht leicht 15.000 Kilogrm. in 24 Stunden.

Außer diesem Kalisalpeter in Pulverform wird noch solcher in Stangen erzeugt, doch nur in sehr geringer Quantität. Auch wird seine Anwendung immer beschränkter; er wird nämlich hauptsächlich von Metallarbeitern begehrt, welche glauben, daß ihnen die Stangenform eine Garantie für die Reinheit bietet.

In größeren Quantitäten wird raffinirter Chilisalpeter, welcher größtentheils zum Einpöckeln des Fleisches verwendet wird, erzeugt, und zwar hauptsächlich in größeren Krystallen. Zu diesem Zwecke wird Chilisalpeter in dem für die Raffination von Kalisalpeter bestimmten Apparate bis zu einer Concentration von 44 bis 45° B. (1,44 bis 1,45 spec. Gew.) gelöst, dann filtrirt und in eisernen, zugedeckten und auch an der Seite vor Abkühlung geschützten Gefäßen zur Krystallisation gebracht. Da der Chilisalpeter ohnehin sehr rein ist, so kann die Mutterlauge öfter zu frischen Lösungen benützt werden.

In 100 Volumtheilen Mutterlauge von raffinirtem Chilisalpeter bei 18,5° 40° B. (1,38 spec. Gew.) sind enthalten:

NaO,NO_5	$= NaNO_3$	66,4 G. Th.
$NaCl$	$= NaCl$	2,75 „

3. Einrichtung der Fabrik.

Nachstehend eine Aufzählung der vorhandenen Apparate und der Betriebskraft.

Eine Dampfmaschine mit variabler Expansion und Meyer-Steuerung von 30 Pferdekräften; 474 Millim. Kolbendurchmesser, 948 Mm. Hub; 45 Touren pro Minute.

3 Dampfkessel mit Bouilleur, mit einer Gesammt-Feuerfläche von 200 Quadratmeter.

6 Löse- und Abdampf-Apparate von 2,687 Meter Durchmesser, 1,975 M. Höhe; hiervon sind 4 Apparate zum Lösen und Abdampfen, 1 zum Raffiniren in Thätigkeit, 1 dient als Reserve. Jeder Apparat verdampft per Stunde 800 bis 1000 Liter und entspricht einer täglichen Production von 2200 bis 2500 Kilogrm. Salpeter. Das Rührwerk macht 20 Touren in der Minute.

6 Salzfilter, den vorigen Apparaten entsprechend; 2,53 Meter im Quadrat, 1,58 M. hoch.

Krystallisationsgefäße für Rohsalpeter:

10 Stück 2,529 Meter lang, 3,161 Meter breit und 0,79 M. hoch. Jede Pfanne liefert in 2 Tagen 2500 bis 3000 Kilogrm. Salpeter.

1 Pfanne 6,322 M. lang, 3,477 M. breit, 0,79 M. hoch; liefert in 3 Tagen etwa 7500 Kilogrm. Salpeter.

1 Pfanne 4,425 M. lang, 2,212 M. breit, 1,027 M. hoch; liefert in 2 Tagen etwa 4800 Kilogrm. Salpeter.

1 Pfanne 6,48 M. lang, 4,504 M. breit, 0,79 M. hoch; liefert in 3 Tagen etwa 9000 Kilogrm. Salpeter.

1 Pfanne 6,4 M. lang, 3,951 M. breit, 0,79 M. hoch; liefert in 3 Tagen etwa 8000 Kilogrm. Salpeter.

Jede Pfanne ist mit Pendelrührwerk versehen, welche durch eine gemeinschaftliche Kurbel in Bewegung gesetzt werden und 12 Ausschläge per Minute machen.

6 Krystallisationsgefäße für raffinirten Salpeter. 4,109 M. Durchmesser, 0,843 M. hoch. Jede Pfanne liefert in 2 Tagen 4000 bis 4500 Kilogrm. fertigen Salpeter und ist mit Rührwerk, welches 8 Umdrehungen in der Minute macht, versehen.

6 Salpeterfilter 2,529 M. lang, 1,58 M. breit, 1,58 M. hoch, den vorigen Pfannen entsprechend.

4 Trockenapparate à 2,687 M. Durchmesser.

7 eiserne Kippwagen, und zwar 2 für Salz, 2 für Chlorkalium und Chilisalpeter, sowie Rohsalpeter, 2 mit Kupfer ausgeschlagene für raffinirten Salpeter, 1 als Reserve.

1 Schlittenaufzug.

Reservoirs:

Für kaltes Wasser sind 2 hölzerne Bottiche von 5500 Liter Inhalt, 1 eisernes Reservoir von 3800 Liter, durch abgehenden Maschinendampf vorgewärmt, vorhanden.

Für heißes Wasser 1 eisernes Reservoir von 8500 Liter Inhalt. Dasselbe sammelt das heiße Wasser, welches sich in den Dampfschlangen der Löseapparate condensirt und dessen Zuströmen durch Automaten geregelt wird; ferner ein eisernes Reservoir von 1300 Liter Inhalt sammelt das heiße Wasser, welches sich aus dem gebrauchten Maschinendampfe und aus dem beim Abdampfen erzeugten Dampfe condensirt. Dieses Wasser wird wegen seines Fett- und (zwar nur sehr geringen) Kochsalzgehaltes nur zum Auswaschen des Salzes benützt.

Für Laugen, welche zum Abdampfen bestimmt sind, dient ein auf dem höchsten Punkte aufgestelltes, mit Doppelboden versehenes eisernes Reservoir von etwa 12.000 Liter, dem im Erdgeschoß ein anderes eisernes Reservoir von 8000 Liter Inhalt und eine dazu gehörige Pumpe entspricht.

Für mit Kochsalz gesättigte, schwach Salpeter haltige Wässer (zum Waschen des Salzes) dient ein eisernes Reservoir von 6000 Liter Inhalt, welchem ebenfalls eine Pumpe und ein eisernes Reservoir von 4400 Liter im Erdgeschoß entspricht.

Für mit Salpeter gesättigte, nur schwach Kochsalz haltende Wässer (zum Waschen des Salpeters) ist ein eisernes Reservoir von 8500 Liter Inhalt vorhanden, welchem gleichfalls eine Pumpe und ein eisernes Reservoir von 4400 Liter im Erdgeschoß entspricht.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, daß besonders die heißen, stark Chlornatrium haltenden Laugen Eisen und Kupfer ziemlich stark angreifen. Das Eisen der Reservoirs und dergl. erscheint an manchen Stellen wie von Mäusen benagt, andererseits überziehen sich die Krystallisationsgefäße bald mit einer ziemlich gleichförmigen Schicht Kupfer. Man thut daher gut, die Blechstücke des verwendeten Eisens und Kupfers nicht zu schwach zu nehmen und nur Hähne von gutem Rothguß zu verwenden.

4. Betriebsresultate.

Die Fabrik war nicht immer in vollem Betrieb; selbstverständlich erhöhen sich bei schwächerem Betrieb sämmtliche Spesen. Nachstehende Resultate wurden bei vollem Betriebe erzielt, und zwar bei einer Monatsproduction von 22.500 Kilogrm. Salpeter.

Löhne für 50 Kilogramm.

Für Emballage (Tagelohn eines Böttchers fl. 1. 60 kr.) . . .	2,7 kr.
Für Wochenlöhne (1 Maschinist à fl. 2. 20 kr. pro Tag, 2 Heizer à fl. 1. 70 kr., 2 Werkmeister à fl. 2; 2 Wächter à fl. 1. 50 kr.; 1 Schlosser à fl. 1. 70 kr.)	7,2 kr.
Für Tagelöhne	32,3 kr.

Verbrauch für 50 Kilogramm.

Kohle (Kleinkohle)	55,5	Kilogrm.
Chilisalpeter à 95 Proc. . . .	46,55	„
Chlorkalium à 80 Proc. . . .	48,6	„
Schmieröl	0,036	„
Unschlitt	0,008	„
Putzfetzen	0,001	„
Beleuchtung: Petroleum . . .	0,035	„
Rüböl	0,075	„

Hingegen wurden bei Verarbeitung von 80 bis 90 proc. Chlorkalium 40,6 Kilogramm Salz pro 50 Kilogrm. Salpeter erzeugt.

Calcinglas; von Dr. Fritz Guhrauer.

Bei directer gewöhnlicher Schmelze, unter Anwendung des Glaubersalzes als Alkali, ist es bisher noch nicht gelungen, ein genügend farbloses Glas zu erhalten, welches eine Verarbeitung zu Hohlwaaren gestatten würde. Allerdings gebührt, und zwar ausschließlich den Spiegelhütten der französischen Actiengesellschaft zu Stolberg bei Aachen, Mannheim, St. Gobain 2c. das Verdienst, mit Glaubersalz ein Glas darzustellen, welches an Reinheit, Farblosigkeit und Schönheit zur speciellen Verwendung für Spiegelscheiben nichts zu wünschen übrig läßt. Wollte man jedoch dieses Glas für Hohlwaaren, Halbkrystall-Artikel nutzbar machen, so würde dasselbe die hierfür gewünschte Qualität keineswegs ergeben, da es bereits bei einer Stärke von wenigen Centimeter eine entschieden auffallende Färbung zeigt. Die Ursache, weshalb ein mit Glaubersalz auf gewöhnlichem Wege fabricirtes Glas eine totale Farblosigkeit nicht zuläßt, geht aus folgendem hervor.

Wie bekannt, zeigen alle Natrongläser an und für sich eine grünliche Färbung, welche sich genügend und vollständig nur durch Braunstein paralysiren läßt. Im vorliegenden Falle wird jedoch die Wirkung des Braunsteins durch die dem Glassatze beizumengende Kohle, welche den Zweck hat, die leichtere Zersetzung des Glaubersalzes herbeizuführen, beeinträchtigt. Die Kohle wirkt reducirend auf den Braunstein, verwandelt das Manganhyperoxyd in das nichtfärbende Manganoxydul, während das Manganoxyd allein die dem Grün complementäre Farbe erzeugt (vergl. dies Journal, 1874 **213** 326). Ob die während des Schmelzprocesses durch Zersetzung des Glaubersalzes frei werdende schweflige Säure gleichfalls nachtheilig für die Farbe des Glases ist, lasse ich dahin gestellt sein; hierüber müssen Versuche näheren Aufschluß geben. Den störenden Einfluß der Kohle dadurch zu beseitigen, daß man erst nach erfolgtem Schmelzprocesse zur Entfärbung mittels Braunstein schreitet, gibt in der Praxis nicht den gewünschten Erfolg. Die Erfahrung lehrt, daß sich unter diesen Umständen eine gleichmäßige Wirkung des Braunsteins auf die ganze Glasmasse sehr schwer erzielen läßt, und ist in solchem Falle das auf dem Boden des Hafens liegende Glas meist stark violett gefärbt, während die oberen Schichten die ursprünglich grüne Färbung beibehalten haben.

Das Verfahren, welches dennoch gestattet, lediglich aus den Rohmaterialien Sand, Kalk, Glaubersalz und Kohle ein für genannte Zwecke verwendbares Glas darzustellen, beruht auf dem vorherigen Calciniren der Glasmasse, der Bereitung des sogen. Calcinglases. Hierunter versteht man ein — kaum geschmolzen in Wasser gelassenes Glas, welches in Folge der plötzlichen Abkühlung einen fein zertheilten Zustand annimmt. Dieses Glas wird getrocknet und nochmals unter Beifügung von Entfärbungs- und Reinigungsmitteln wie Braunstein, Salpeter ꝛc. umgeschmolzen, wobei schließlich ein völlig farbloses Product erhalten wird. — Diese höchst einfache Methode will ich versuchen, genauer zu beschreiben. Zur Fabrikation des Calcinglases kann jeder gewöhnliche Schmelzofen mit einer Feuerung nach beliebigem System dienen. Im Souterrain befinden sich um die Feuerung, resp. Gas- und Luftkammern herum, eiserne, mit Wasser gefüllte Gefäße, welche durch steinerne oder thönerne Rinnen mit den Häfen in Verbindung stehen, und in welche das geschmolzene Glas abgelassen wird. Die Häfen sind seitlich am Boden durchbohrt, und diese Oeffnungen mit eisernen Ventilen, in denen Wasser circulirt, geschlossen. Ist die Glasmasse soweit geschmolzen, daß sie sich im zähflüssigen Zustande befindet, so werden die Ventile geöffnet, und das Glas fließt in die zu seiner Aufnahme bestimmten Gefäße.

Hierbei ist die besondere Vorsicht zu beobachten, daß die Häfen zur rechten Zeit wieder geschlossen werden, um das Herabfließen der Glasgalle oder auch eine Explosion zu verhindern.

Zur Bereitung des Calcinglases werden die Materialien Sand, Glaubersalz, Kalk und Kohle ohne sonstige Zuthat innig gemengt und verschmolzen. Das Calcinglas wird nach gehöriger Abkühlung, durch Ausbreiten im Hüttenraum getrocknet und nochmals, wie bereits erwähnt, unter Beifügung von Glasabfällen, Braunstein ꝛc. in einem beliebigen Ofen umgeschmolzen. Die entfärbende, bezieh. Neutralisationsfarbe hervorbringende Wirkung des Braunsteins wird hierbei nicht, im Vergleiche zur gewöhnlichen Schmelze, durch einen direct reducirend wirkenden Körper beeinträchtigt, und hängt es somit nur von der Wahl guter Rohstoffe und richtiger Mischungsverhältnisse ab, ein den gestellten Anforderungen entsprechendes farbloses Glas zu erhalten. Die Vermuthung, daß diese Methode in Folge der zweimaligen Schmelzung einen bedeutenden Zeit- und Brennmaterialaufwand bedingt, liegt nahe, ist aber eine irrthümliche. Die Temperatur des Calcinofens ist eine sehr hohe, da derselbe nie längere Zeit und nur während des Füllens der Häfen geöffnet wird, wodurch eine rasche Schmelzung des Glassatzes stattfindet, welche überdies noch durch ein Verfahren, dessen Bekanntmachung in einer späteren Abhandlung erfolgen soll, beschleunigt werden kann. 12 bis 15 Stunden reichen hin, um den Inhalt eines mehrere Centner Glas fassenden Hafens zu verschmelzen. Was die Umschmelzung des Calcinglases anbelangt, so geht diese der Natur der Sache gemäß in noch geringerem Zeitraume von statten. In Summa dürfte die Fabrikation eines derartigen Glases noch Ersparnisse an Zeit und Brennmaterial ergeben, abgesehen von dem Vortheile, welcher durch Verwendung des im Vergleich zu anderen Materialien billigen Glaubersalzes erreicht wird. Hierbei kömmt noch in Betracht, daß der Calcinofen seiner hohen Hitze wegen, die Verarbeitung eines möglichst harten, alkaliarmen Satzes gestattet, was nicht nur in pecuniärer Beziehung sondern auch in Betreff der Qualität des Glases von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist. Die Nothwendigkeit für dieses Verfahren, zwei Oefen in Betrieb setzen zu müssen, kann umgangen werden, da sich beide Schmelzungen in einem Ofen combiniren lassen. Die Fabrikation des Calcinglases ist eine derartig beschleunigte, daß ein Calcinofen mit z. B. acht Häfen genügendes Material für 24 Umschmelzungshäfen liefert; dem zu Folge reichen in einem Ofen $^1/_4$ der Häfen für die erstere Operation hin, während $^3/_4$ derselben für die weitere Behandlung des Calcinglases verwendet werden können.

Diese Methode, welche in Frankreich, Belgien und Holland allgemein bekannt ist, scheint in Deutschland, trotz ihrer Vorzüglichkeit noch wenig Eingang gefunden zu haben. Ich hatte Gelegenheit in einer holländischen Fabrik dieses Verfahren kennen zu lernen, welches ich zur Nachahmung nur empfehlen kann.

Breslau, Januar 1875.

Ueber die Herstellung der Fehling'schen Lösung; von P. Lagrange.

Bekanntlich wird der Gehalt des Zuckers an Traubenzucker meist mit der Fehling'schen oder der Barreswill'schen Lösung bestimmt, welche jedoch beide den Titer ändern und dadurch Irrthümer veranlassen können. Bei der Herstellung derartiger Kupferlösungen ist nun ganz besonders das Mengenverhältniß des Alkalis zum neutralen Kupfertartrat zu berücksichtigen. Enthält die Lösung zu wenig Alkali, so zersetzt sie sich bei längerem Kochen unter Abscheidung von rothem Kupferoxydul; überschüssiges Alkali verändert dagegen den krystallisirbaren Zucker und führt so Irrthümer herbei.

Nach den Versuchen des Verfassers (Comptes rendus, October 1874 S. 1005) erhält man durch Lösen von

neutralem Kupfertartrat . .	10 Grm. und
reinem Natriumhydrat . . .	400 Grm. in
destillirtem Wasser	500 Grm.

ein Reagens, welches diese Fehler nicht hat. Die Lösung läßt kein Kupferoxydul fallen, auch wenn sie 24 Stunden unter Ersetzen des verdampften Wassers für sich oder mit Zucker gekocht wird, welcher durch Waschen mit absolutem Alkohol von jeder Spur Traubenzucker befreit war; zerstreutes Tageslicht ist ohne Wirkung auf dieselbe.

Das neutrale weinsaure Kupfer erhält man durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Kupfer mit neutralem weinsaurem Natrium; der Niederschlag wird durch Decantiren ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Ein Reagens von gleichen Eigenschaften kann auch in folgender Weise hergestellt werden. Eine Lösung von schwefelsaurem oder salpetersaurem Kupfer wird mit Natronlauge gefällt, der Niederschlag sorgfältig durch Decantiren ausgewaschen und so viel neutrales weinsaures Natrium hinzugefügt als nöthig ist, neutrales Kupfertartrat zu bilden. Man setzt dann die zur Lösung erforderliche Menge Natronlauge hinzu, damit auf 1 Th. weinsaures Kupfer 40 Th. Natriumhydrat kommen. F.

Zur Kenntniss des Buchenholztheeröles; von A. W. Hofmann.

Vor einiger Zeit bin ich bei der Untersuchung einiger hochsiedender Bestandtheile des Buchenholztheeres auf einige phenolartige Verbindungen gestoßen, welche sich durch die Leichtigkeit charakterisiren, mit der sie sich bei der Oxydation in krystallisirte Producte verwandeln. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 78.) Ich habe damals angeführt, daß sich aus den hochsiedenden Antheilen des Buchenholztheeres eine bei 270° siedende Flüssigkeit isoliren läßt, welche sich mit Kaliumbichromat in den schönen Körper verwandeln läßt, welchen Liebermann vor einiger Zeit unter dem Namen „Cörulignon"* beschrieben hat. Es wurde aber gleichzeitig erwähnt, daß neben dem Cörulignon in diesem Oxydationsproceß eine prachtvolle, in langen gelben Nadeln krystallisirende Verbindung auftritt, welche sich in concentrirter Schwefelsäure mit carmoisinrother Farbe auflöst. Durch häufiges Fractioniren und mehrfaches Umkrystallisiren des aus dem ganz hochsiedenden Antheile dargestellten Natriumsalzes ist es mir nunmehr gelungen, ein bei 285° siedendes Oel zu isoliren, welche bei der Oxydation keine Spur von Cörulignon mehr gibt, dagegen reichliche Mengen des gelben Körpers liefert. Das hochsiedende Oel hat nach mehrfachen Analysen die Zusammensetzung $C_{11}H_{16}O_3$, welche Formel durch die Untersuchung eines schönen bei 108 bis 109° schmelzenden Bromderivats $C_{11}H_{14}Br_2O_3$ gestützt wird.

Das gelbe Oxydationsproduct ist eine chinonartige Verbindung. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel $C_8H_8O_4$ ausgedrückt. Mit Reductionsmitteln behandelt, geht dasselbe in einen Hydrokörper $C_8H_{10}O_4$ über, welcher in schönen weißen Nadeln krystallisirt. Die Umwandlung und Rückbildung des Chinons geht so leicht von statten, daß sich der Proceß quantitativ verfolgen ließ und eine Molecularbestimmung des Chinons gestattete.

Brom verwandelt das Chinon in prachtvolle, rothe, bei 175° schmelzende Krystalle, welche nach der Formel $C_8H_6Br_2O_4$ zusammengesetzt sind. (Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 66.)

---

* Vergl. dies Journal, 1874 **212** 355; Wagner's Jahresbericht, 1872 S. 653 und 1873 S. 827; Liebig's Annalen der Chemie, Bd. **169** S. 221.

Die schwefelhaltigen organischen Farbstoffe von E. Croissant und L. Bretonnière.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, October 1874 S. 465.

Die erste Mittheilung über diese neue und überraschende Erfindung der Farbentechnik fällt in den Anfang des verflossenen Jahres (vergl. 1874 211 404). Die Erfinder geben nunmehr eine eingehende Erläuterung ihrer bis ins J. 1868 zurückreichenden Arbeiten, welche dadurch ein besonderes Interesse bietet, daß sie zugleich den Ideengang vom Beginn der ersten Untersuchungen darlegt. Diese betrafen zunächst die festen Farbholzextracte, deren jeder bekanntlich seinen ihm eigenthümlichen Gerbstoff enthält. Wie nun die Gallussäure, das Zersetzungsproduct der Gerbsäure, beim Erhitzen auf ungefähr 250° Metagallussäure liefert, so haben Croissant und Bretonnière dieser Reaction entsprechend den Blauholzextract behandelt und dabei, unter Entwickelung von Kohlensäure, einen schwarzen, voluminösen, in Wasser unlöslichen, in Alkalien leicht löslichen Körper erhalten, der aus eben diesen Lösungen durch Säuren in Form von braunen Flocken ausgefällt wird, und welcher mit verschiedenen Metallsalzen verschieden gefärbte Niederschläge gibt. Dieselbe Zersetzung des Blauholzextractes, wieder unter Entwickelung von Kohlensäure, geht bei Zusatz von kaustischen Alkalien schon bei 200° vor sich, und es entsteht diesmal das in Wasser lösliche Alkalisalz einer der Metagallussäure analogen Säure, welche auf Zusatz von anderen Säuren sowie von Metallsalzen aus ihrer Lösung gefällt wird. Die Hauptsache aber ist, daß dieses Product in seiner alkalischen Lösung ein ungemein starkes, directes Färbevermögen für die vegetabilische Faser besitzt. Verläßt man das Gebiet der natürlichen Farbstoffe, indem man dasselbe Verfahren auf andere organische Substanzen anwendet, so resultirt bekanntlich unter der Einwirkung der Alkalien sehr gerne ein Salz der Oxalsäure, wie z. B. bei den Sägespänen. Der Proceß nimmt aber einen ganz anderen Verlauf, wenn man gleichzeitig Schwefel in die Verbindungen einführt. Entweder tritt der Schwefel direct in Verbindung mit der Substanz, wie bei der Aloe, ohne daß irgend ein Element aus derselben eliminirt würde, oder es tritt der häufigere Fall ein, daß gleichzeitig der Schwefel mit einem Theil des Wasserstoffes der organischen Verbindung sich zu Schwefelwasserstoff vereinigt und derselben, indem letzterer sich verflüchtigt, einen Theil ihres Wasserstoffgehaltes entzieht. In beiden Fällen jedoch und aus fast allen

organischen Materien entstehen auf diesem Weg neue Körper, welche gleich substantiven Farbstoffen die Thier- und Pflanzenfasern ohne Vermittelung eines Mordants sehr intensiv, sehr sicher und sehr solid zu färben vermögen.

Die Verfasser haben eine Reihe der heterogensten Substanzen organischen Ursprunges mit Einfach- oder Mehrfachschwefelnatrium in geschlossenen Gefäßen erhitzt und in jedem einzelnen Fall die Richtigkeit und die Allgemeinheit ihrer Erfindung bestätigt gefunden. Es genügt aus der großen Anzahl derselben einige Repräsentanten namhaft zu machen. In erster Linie die verschiedenen Farbholzextracte, wie Blauholz-, Lima- und Cuba-Extract, dann Sägespäne, Humus, Tannin, Papier- und Baumwollabfälle, ferner Weizenkleie, Mehl, Blut, Leim, thierische Excremente, Urin, Woll- und Seideabfälle; an diese anschließend die Weinsäure, Stärke und Glycerin — endlich, wegen der directen Aufnahme des Schwefels als Gruppe für sich allein, die Aloe.

Die Farbstoffe bilden sich leicht und sicher in Form einer aufgeblähten, voluminösen, mehr oder weniger dunkel gefärbten Masse, je nachdem die Temperatur bei der Darstellung höher oder niedriger, zwischen 200 bis 300° gegeben worden ist und je nach der längeren oder kürzeren Zeitdauer des Erhitzens. Mit dieser Temperatur und der Zeitdauer nimmt auch die Löslichkeit des entstandenen Productes zu, sowie die Echtheit der damit gefärbten Stoffe insbesondere gegen die Einwirkung des Lichtes. Sie sind alle sehr hykroskopisch und müssen deshalb in wohlverschlossenen Blechbüchsen aufbewahrt werden, um sie vor dem Einfluß der Feuchtigkeit und der damit verbundenen Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft zu bewahren. Letzterer oxydirt die Farbstoffe zu einer unlöslichen Substanz und beeinträchtigt dadurch ihre Ausgiebigkeit in der Färberei; nach Verfluß von 4 bis 5 Monaten werden sie ohne diese Vorsicht gänzlich unlöslich, gänzlich unbrauchbar. Somit ist es auch gerathen, in der Praxis die Farbflotten möglichst frisch angesetzt zu verwenden. In einem solchen frisch bereiteten Färbebad besitzt aber der gelöste Farbstoff eine solche Verwandtschaft zu den vegetabilischen und animalischen Gewebsfasern, daß er, wenn das Färben genügend lang fortgesetzt wird, gänzlich der Flotte entzogen werden kann, und eine vollkommen farblose Flüssigkeit im Farbkessel zurückbleibt. Noch ein weiteres Moment beeinflußt die Ausgiebigkeit dieser Farbstoffe, nämlich die Beschaffenheit des Lösungswassers. In einem kalkhaltigen Wasser lösen sie sich nur unvollständig auf, indem ein flockiger, fast unlöslicher Körper entsteht. Ist nur kalkhaltiges Wasser zur Verfügung, so muß dasselbe zuvor durch Kochen mit Soda gereinigt werden. Durch Säu-

ren werden die Farbstoffe ebenfalls aus ihren Lösungen ausgefällt, unter Entwickelung von Kohlensäure und von Schwefelwasserstoff; der Niederschlag löst sich aber in alkalischem Wasser leicht wieder auf. Dieses Verhalten gibt ein Mittel an die Hand, die Farbstoffe zu reinigen und in Form eines trockenen, unveränderlichen, in alkalischen Flüssigkeiten wieder auflöslichen Pulvers darzustellen. Weitere Fällungsmittel sind der Alaun und die Metallsalze; die Fällungen durch letztere sind je nach der Metallbasis verschieden gefärbt. Das wichtigste Fällungsmittel jedoch für die Zwecke der Färberei ist das rothe chromsaure Kali, hauptsächlich wichtig durch die oxydirende Wirkung der Chromsäure, und weil die Niederschläge, welche es hervorbringt, mit geringer Ausnahme gegen die meisten Lösungsmittel, sogar gegen kochende kaustische Laugen, sich passiv verhalten, so daß dieses Salz als vortreffliches Mittel dient, die Farben auf dem Garn oder dem Gewebe zu fixiren. Gegen Säuren sind die fixirten Farben so echt, daß man ohne allen Nachtheil für die letzteren eine Lösung von 1 Th. Oxalsäure in 4 Th. Wasser verwenden kann, um etwaige Tintenflecke von den damit gefärbten Stoffen zu entfernen. Chlor und unterchlorigsaure Salze zerstören die Farben sehr rasch.

Die Färberei mit diesen neuen künstlichen Farbstoffen ist in dem Etablissement von Marie und Bretonnière in Laval seit 2 Jahren im Großen eingeführt. Man löst den Farbstoff, je nach der gewünschten Tiefe des Tons in einer beliebigen Menge lauem Wasser, und färbt in dieser Flotte bei 60° eine halbe Stunde lang. Die Farbe fällt schnell und gleichmäßig an, und deckt die sonst in der Unifärberei so leidigen Bleich- und Schmutzflecken vollkommen zu. Sodann wird die Waare herausgenommen, ausgewunden und, um den Farbstoff zu befestigen, in ein heißes Chrombad gegeben. Man bleibt eine halbe Stunde in diesem, wäscht in fließendem Wasser und trocknet an der Luft oder im warmen Trockenhaus. Für Seide und Wolle empfiehlt es sich, die Flotte durch Essigsäure theilweise zu neutralisiren, oder auch den Farbstoff mittels einer Säure ganz aus seiner Lösung auszufällen, den Niederschlag auszuwaschen, in Salmiakgeist zu lösen und mit dieser ammoniakalischen Lösung zu färben.

Unserer Quelle ist eine Anzahl gefärbter Garnmuster beigefügt unter Angabe der Rohmaterialien, welche zur Darstellung der in ihrer wässerigen Lösung meist nach Knoblauch riechenden Farbstoffe dienten. So liefert die Lösung des geschwefelten Blauholzextractes ein sehr solides Grau und Schwarz; sie hat überdies die gute Eigenschaft, sich lange zu conserviren. Aus dem Humus alter Eichen erhält man ein Product, welches zum Färben einer sehr soliden, dunklen Bisternüance dient.

Dieselbe entwickelt sich erst vollständig in der Chrompassage und wird weder durch die Einwirkung der Luft oder des Lichts, noch auch durch starke Säuren oder kaustische Alkalien verändert.

Der Farbstoff der Weizenkleie — wie anderer stickstoffreicheren Materalien z. B. Horn, Haare, Mehl, thierische Excremente u. s. w. — unterscheidet sich vom Humusfarbstoff dadurch, daß die mit ihm gefärbten Stoffe durch Säuren, namentlich durch heiße Sodalauge, nach dem Chromiren nüancirt werden. Das mit diesem Product erhaltene Dunkelcachou verwandelt sich unter dem Einfluß der Alkalien in Olivegrau, und zwar fällt diese Abtönung um so bedeutender aus, je mehr Schwefel oder Schwefelnatrium bei der Darstellung des Farbstoffes angewendet worden ist, wie auch in diesem Fall die wässerige Lösung nicht mehr braun, sondern grünlich gefärbt ist. Die Verf. haben nämlich zur Bereitung desselben sich nicht des fertigen Schwefelnatriums bedient, sondern, um das Verhältniß zwischen Schwefel und Soda beliebig ändern zu können, beide getrennt mit der Weizenkleie vermischt und erhitzt.

Ein sattes Schwarz und ein wirklich ansprechendes Grau auf Leinengarn repräsentirt den Farbstoff, welcher aus Sägespänen von Eichen-, Buchenholz u. a., die harzreichen Nadelhölzer ausgenommen, resultirt. Es ist nicht besonders angegeben, ob zum Färben des Garnes das Product aus trockenen oder durch vorheriges Begießen mit Wasser und längeres Liegenlassen in Humus verwandelten Sägespänen verwendet worden ist. Denn es ist dieser Unterschied von einigem Einfluß auf die Nüance der Farbe und noch größer zeigt sich dieser Einfluß, wenn die Sägespäne statt mit Wasser mit Urin befeuchtet werden. In letzterem Fall, da dem Humus mit dem Urin Stickstoff zugeführt worden ist, verhält sich der gewonnene Farbstoff ganz ähnlich den Producten aus den stickstoffreichen Substanzen; seine wässrige Lösung ist grünlich gefärbt, und das mit ihm auf Geweben erzielte Cachougrau erhält nach dem Chromiren durch Sodalauge einen Stich ins Violette.

Bemerkenswerth ist namentlich das aus weinsaurem Natron gewonnene Product. Es löst sich mit schön smaragdgrüner Farbe auf, ertheilt der Gewebsfaser die gleiche Farbe, welche dann in der Chrompassage in ein gelbliches Havannabraun übergeht. Im darauffolgenden Sodabad verwandelt sich dieses wieder in ein bläuliches Grau; das Sodabad selbst färbt sich dabei grün. Der Farbstoff schließt sich mit dieser Nüancirung in der Sodalösung an den Kleienfarbstoff an, wie auch die Farbstoffe aus Stärke, Glycerin, u. a. sich dieser Analogie anschließen. Operirt man bei der Bereitung des Productes nur mit

neutralem Weinsäuresalz, ohne Zusatz von Soda, so hat das Grau nach dem Sodabad einen röthlichen Stich, es stellt fast ein Violett vor.

Der Farbstoff aus Aloe endlich unterscheidet sich, wie schon erwähnt, durch die Art und Weise seiner Entstehung von den vorhergehenden. Die Bereitung dieses Farbstoffes bedarf nur einer Temperatur von 100 bis 120°. Beim Färben mit demselben resultirt nach dem Chromiren und nach der Sodalösung ein Blaugrau, welches beim Verlassen der Soda an der Luft nachdunkelt und in Violettgrau übergeht — eine gewisse Beweglichkeit von einer Nüance zur anderen, die man sonst in der Färberei nicht gerade zu den Vorzügen eines Farbmaterials rechnet. Wird bei der Bereitung des Farbstoffes die Temperatur auf 230° gesteigert, so bleibt derselbe immer noch löslich, liefert aber etwas verschiedene, weniger violette Nüancen in der Färberei.

Im Allgemeinen zeichnen sich die Farben, welche mit diesen neuen künstlichen Farbstoffen erzielt werden, mit Ausnahme des Schwarz, nicht durch besonderes Leben oder durch besonders charaktervolle Nüancirungen oder durch reiche Abwechselung aus; aber ihre ebenso originelle, wie sichere, leichte und hauptsächlich billige Darstellungsweise, welche das besondere Verdienst hat, vollkommen werthlose Abfallproducte in die Farbenindustrie einzuführen, die einfache und solide Färberei mit denselben garantirt ihnen eine Verwendung als billige Unterlage für verwandte Töne oder als Farbmaterial für billige baumwollene oder leinene Futterstoffe, überhaupt für ordinäre Artikel, welche, wie Canevas und Drill, auch sonst in matten Farben ausgeführt werden, und deren Farbenkreis sich auf Grau und etliche wenig bestimmte, sogenannte Mißfarben beschränkt. Eine andere Frage ist, in wie weit die Schwefelwasserstoffausdünstung der Farbflotten eine Verwendung dieser Farbstoffe in großem Maßstabe und in großen, vielseitig arbeitenden Etablissements zuläßt, und ob dieselbe überhaupt eine Anwendung in der Rouleaudruckerei gestattet — abgesehen davon, daß solche monotone Nünancen nur selten und nur vorübergehend für bedruckte Waare eine Bedeutung haben. Kl.

Ein System der vergleichenden mechanischen Technologie; von Professor W. F. Exner in Wien.

(Fortsetzung und Schluß von S. 279 des vorhergehenden Heftes.)

2. Transportmittel. Unter Transportmittel sind jene passiven Hilfsmittel zu verstehen, mittels deren die in den Schmelzapparaten gewonnenen Flüssigkeiten in die Gießformen überführt werden.

Nicht bei jeder Art von Gießerei müssen solche Vorrichtungen in Anwendung kommen. Wie schon weiter oben erwähnt wurde, kann der Rohstoff an jener Stelle zum Schmelzen gebracht werden, wo er auch erstarrt; so beim Löthen und Emailliren, wobei der Transport entfällt. Aber auch, wenn eine Ueberführung des Gießstoffes vom Schmelzapparate zur Gießform stattfindet, muß nicht immer eine eigene Vorrichtung dies ermöglichen.[19]

Bei großen Gußstücken aus Eisen und Bronze, wie umfangreichen Maschinentheilen, Kanonen, Glocken, Statuen u. s. w., läßt man gewöhnlich den geschmolzenen Rohstoff aus dem Stichloche des Cupol- oder Flammofens durch ein Rohr oder eine Rinne in die Gußform fließen. Man nennt dies „Versetzen" oder „Laufenlassen." Bei Eisen formt man die Rinne wohl am Boden der Gießerei-Werkstätte aus Sand, bei Bronze aus Lehm, und läßt den „Masselgraben" (Eisengießerei) nach Bedarf zu verschiedenen Formen hin sich verzweigen. Das flüssige Metall wird dann in einen Zweig nach dem anderen eingeleitet. Es ist in vielen Fällen angezeigt, die in den Rinnen der Form zuströmende Gießmasse oberhalb der Form in einem Raume (Tümpel) anzusammeln, und erst, wenn dieser eine beträchtliche, zur völligen Ausfüllung der Gießform ausreichende Menge enthält, wird durch Ausziehen des am Boden des Tümpels befindlichen Pfropfens das Gußloch zugänglich, der Guß beginnt und vollzieht sich rascher und ohne Unterbrechung. Die beim flüssigen Metalle auf der Oberfläche schwimmende Schlacke oder Krätze

[19] Nach dem Vorschlage Flamm's läßt man die Glasmasse für die Spiegelgießerei von dem einen Glashafen, welchen bei dieser Methode der Glasofen enthält, durch eine Bodenöffnung des Hafens, ohne ihn von seinem Platze zu entfernen, auf den unter ihn befindlichen Gußtisch ausfließen. (S. Dr. Graeger: Handbuch der Glasfabrikation. 4. Auflage [Weimar 1868] 2. Bd. S. 63.) Ein ähnlicher Vorschlag ging im J. 1857 von T. Warren (vergl. dies Journal, 1857 **143** 34) aus, welcher sich das Verfahren patentiren ließ, aus Glas: Spiegel, Platten, Röhren ꝛc. zu gießen. Es wird dabei aus dem im Glasofen stehenden Schmelzhafen, mittels eines von der Seite des Tiegels ausgehenden Rohres, die Gießmasse direct in die Form geleitet.

wird vor dem Eintritt in die Form durch eigene Schutzplatten oder den hölzernen „Krampstock" zurückgehalten.

Die eigentlichen Transportmittel sind jene Gefäße, welche beim Schmelzapparat gefüllt und mittels verschiedener Vorrichtungen zur Form geschafft werden. Bei denselben kommt zweierlei in Betracht: das Material, deren Größe und Bauart.

Die Transportmittel müssen stets aus einem Stoff angefertigt werden, welcher durch die hohe Temperatur und sonstige Beschaffenheit der geschmolzenen Gießsubstanz nicht selbst zum Schmelzen gebracht oder einer raschen Zerstörung ausgesetzt wird.[20]

Die Größe und Bauart des Gefäßes richtet sich nach der Quantität des auf einmal zu übertragenden Gießstoffes und nach der Art des Transportes. Die größten Gefäße sind Kästen aus Schmiedeisenblech, die auf Eisenbahnwagen verführt werden. Kleinere schmied- oder gußeiserne Kessel oder Kübel werden durch Lauf- oder andere Krahne transportirt. Pfannen werden von zwei und mehr Arbeitern sänftenartig, noch kleinere durch einen Arbeiter getragen. Die kleinsten Transportmittel, die Kellen oder Löffel, zeigen zahllose Abstufungen an Größe und ungemeine Mannigfaltigkeit in der Gestalt.[21]

Das Transportgefäß nimmt entweder die ganze zu einem Gußstück nothwendige Rohstoffmenge auf, wie z. B. die Gießlöffel der Schriftgießerei, welche nach der Größe der Lettern und der hierzu benöthigten Mengen stets in größerer Auswahl (in Sortimenten zu 12 Stück) vorhanden sind (vergl. Prechtl's Encyklopädie, Taf. 209, Fig. 29 bis 31); oder es wird in einem Sammelgefäße der Inhalt mehrerer Transportgefäße vereinigt.

---

20 Die Transportmittel für Eisen sind aus Guß- oder Schmiedeisen und an ihrer Innenfläche sorgfältig mit Lehm ausgestrichen, der dann noch scharf erhitzt wird. Für Münzzaine dienen ebenfalls eiserne, mit Thon ausgefütterte Transportmittel. Die in der geschmolzenen Gießmasse vorhandene Wärmemenge W reicht nicht aus, um das Gefäß aus derselben Substanz, während der kurzen Zeit des Transportes und bei dem Vorhandensein eines schlecht wärmeleitenden Isolators zum Schmelzen zu bringen. Vollkommen beruhigend ist die Verwendung eines Materiales für das Transportmittel, dessen Schmelzbarkeit geringer, d. h. dessen W größer ist als jene des transportirten Rohstoffes, wie z. B. die schmiedeisernen Behälter für das flüssige Schriftgießermetall, und die aus feuerfestem Thon hergestellten Gießhafen für Spiegelglas.

21 Bei der Eisengießerei kommen folgende Haupttypen der Transportmittel vor: Wagen-Gießkasten aus Kesselblech zusammengenietet, mit scharf getrockneter Lehmfütterung, am Boden eine Oeffnung zum Entleeren; Fassungsraum: 10.000 bis 12.000 Kilogrm. — Krahnpfannen aus Schmied- oder Gußeisen, welche durch maschinelle Vorrichtungen behufs Ausgießen umgekippt werden; Fassungsraum: 2000 bis 5000 Kilogrm. — Gießpfannen aus Eisenblech, auf zwei Stangen tragbar, 100 bis 200 Kilogrm. haltend. — Endlich Gießkellen oder Gießlöffel, gewöhnlich aus Gußeisen, mit einem 1 bis 1,25 Meter langen Stiel, zur Aufnahme von höchstens 25 Kilogrm. bestimmt.

Beim Tiegelguſſe dient der Schmelztiegel oft auch als Transportmittel (Meſſing) und dabei tritt häufig der letzterwähnte Fall des Anſammelns der Gießmaſſe vor dem Guß ein (Stahl). Bei dem Spiegelguſſe wird der Schmelzhafen aus dem Ofen genommen und mittels Wagen und Krahn bis über den Gußtiſch gebracht; es kann aber auch, und früher war dies die Regel, die geſchmolzene Maſſe aus dem Schmelzhafen mit kupfernen Löffeln in etwa $^1/_3$ ſo große Gießwannen oder Gießhafen umgeſchöpft werden. Die Glasmaſſe ruht dann noch 16 bis 18 Stunden bei ſehr hoher Temperatur in dieſen Gießwannen, d. h. ſie wird geläutert. Die Gießwannen, aus feuerfeſtem, mit Chamotte gemiſchtem Thone geformt und gebrannt, haben außen an den Seitenwänden Rinnen, in welche ſich die Zange einlegt, mit welcher die Gefäße aus dem Ofen gehoben werden. Dieſe Zange gehört ebenfalls zu den paſſiven Hilfsmitteln der Gießerei.

V. Active Hilfsmittel.

Die Formen, Gießformen, können nach zwei Geſichtspunkten claſſificirt werden: nach dem Materiale, aus dem ſie angefertigt werden und nach der Geſtalt der Gußwaare, welche herzuſtellen ſie berufen ſind. Die Claſſification nach dem Materiale iſt für die vergleichende Technologie die weſentlich im Vordergrunde ſtehende, denn die Wahl der Subſtanz der Form iſt zunächſt und zumeiſt durch die Arbeits-Eigenſchaften des Rohſtoffes bedingt, während die Geſtalt und Einrichtung der Form vielmehr von der Beſchaffenheit des Gewerbsproductes, das ſie ermöglicht, beſtimmt wird. Zwiſchen den beiden Geſichtspunkten beſteht inſofern ein organiſcher Zuſammenhang, als gewiſſe Geſtalten der Form auch deren Herſtellung aus dieſem oder in jenem Materiale bedingen. Iſt dieſes Material der Form dann den Arbeits-Eigenſchaften des Rohſtoffes weniger zuſagend, ſo entſteht eine Colliſion zwiſchen den Bedingungen des Gelingens. Durch reiche Erfahrung und beſonderen Scharfſinn werden Aufgaben der complicirteſten Art dennoch glücklich gelöst.

Das Material der Form muß um ſo mehr hitzebeſtändig ſein, je höher die Temperatur $T + t$ iſt, je größer die Menge des Trägers dieſer Temperatur, reſpective je größer W iſt; ferner muß die Form in allen Theilen dem Stoße des einſtrömenden Gießſtoffes widerſtehen und den Seiten- und Bodendruck aushalten können; endlich muß ſich das Material zur Herſtellung der Formen eignen. Die vornehmſten Materialien ſind: magerer Sand (Sandformerei), fetter Sand (Maſſeformerei), Lehm (Lehmformerei), Metalle (Schalenguß) u. ſ. w. Bei ein und derſelben Form können und müſſen mitunter mehrere verſchiedene Mate-

rialien verwendet werden, so daß beispielsweise bei einem Theile der Form Sand, bei einem anderen Lehm, Metalle bei diesem oder jenem Theile in Gebrauch kommen. Endlich treten auch solche Combinationen auf, bei denen die eigentliche Form aus einem wenig widerstandsfähigen Stoff, wie Sand, Masse oder Lehm gebildet ist, während nach außen zu eine Umhüllung aus irgend einem Materiale, z. B. Gyps, hergestellt ist und in dasselbe — das Fleisch — Eisenschließen eingebettet werden (Armatur). Wird die Form in einem eisernen Gehäuse aus Masse oder Sand hergestellt, so nennt man dies „Kastenformerei"; wohl auch beim Gießen in „Flaschen" dienen diese nur als Umrahmung der eigentlichen Form. Die Herstellung der Formen aus Lehm, Sand, Masse u. a. m. gehört in den Arbeitsbegriff: Modelliren, Formerei — und wird auch dort abzuhandeln sein. Die Herstellung der Metallformen wird zumeist durch Guß, aber auch durch Pressen, Schmieden, Treiben ꝛc. bewerkstelligt, gehört also auch nicht in den hier abzuhandelnden Arbeitsbegriff. Die Eigenthümlichkeiten der Form-Materialien können daher hier, soweit sie auf die Herstellung der Form Einfluß nehmen übergangen werden. Dagegen kommen die Eigenschaften der fertigen Form hier in Betracht.[22]

---

[22] Sandformen haben eine feine und doch poröse Oberfläche; dabei ist trockener (fetter) Sand für die feinsten und subtilsten Gestalten geeignet. Der nasse magere grüne Sand „schreckt", d. h. er kühlt die Gießmasse rascher ab als trockener Sand. Letztere Formen werden vor der Verwendung, nachdem sie aus der Trockenhitze genommen wurden, mit einer isolirenden, die Adhäsion verhindernden Schlichte oder Schwärze überstrichen und dann — wenn nöthig — nochmals getrocknet. Während magerer Sand und Masse nur für die Kasten- und Herdformerei genügende Festigkeit (Cohäsion, Bindekraft) besitzen, „steht" die Lehmform auch ohne Kasten. Die Lehmformen werden gewöhnlich nur im gebrannten Zustande verwendet und ebenfalls mit einer Brühe von Leimwasser und Kohlenstaub überzogen, isolirt.

Sand-, Masse- und Lehmformen werden nur ein Mal zum Gusse verwendet; — es sind sogen. „verlorene" Formen. (Eine Ausnahme hiervon macht der Vorschlag von Hoby und Kinnibur gh, beschrieben in diesem Journal, 1854 131 432.)

Die Metallformen haben den großen Vorzug wiederholt verwendet werden zu können. Ihre große Wärmeleitungsfähigkeit kann schädlich werden und ihre Verwendbarkeit einschränken. Man erwärmt die Formen, wenn man sie vor dem Zerspringen sichern und die Härtung des Gußstückes abschwächen will. Kupfer macht die Oberflächenschicht des Gußstückes härter und dicker als andere Formen. [Beispiele für Eisenschalenguß und Hartguß sind: Kanonenkugeln, Dreheisen, Hartwalzen, Herzstücke, Waggonräder, Radnaben, Zuckerhutformen mit Bezug auf deren innere Wandfläche (Campbell und Marnal); grobe, einhiebige Feilen (Adcock), Ambosse, Pochstempelschuhe.]

Laurens und Thomas umgeben sehr dünne Schalen mit Sand in Formkästen, wodurch eine dichte und nicht zu spröde Haut beim Gußstück erzielt wird.

Das Erwärmen der Formen ist aber auch dann nothwendig, wenn man die Erstarrung und die dabei etwa vorkommende Krystallisation verzögern will und muß. So werden die Formen für die Stearinkerzen in einem Wasserbade bis auf 49° — eine dem Schmelzpunkte sehr naheliegende Temperatur — erwärmt. Dadurch wird die Masse der Kerzen dicht und hart und das Ansehen schön. Bei den Paraffinkerzen befolgt man eine gerade entgegengesetzte Methode, um den gleichen Zweck zu erreichen. Das auf 75 bis 80° erhitzte Paraffin wird in 56° warme Formen gegossen und

Die Wahl des Materiales zur Form ist wie bei den Transportmitteln wesentlich durch die Schmelzbarkeit desselben, der Temperatur T + t des Gießstoffes gegenübergehalten, bedingt. Es ist leicht einzusehen, daß man für jeden Gießstoff die Form aus demselben Stoff und aus allen schwerer schmelzbaren Substanzen anfertigen kann; die leichter schmelzbaren sind dagegen ausgeschlossen. Ferner wird man von den zur Disposition stehenden Formmaterialien stets die billigeren Stoffe wählen und jene, welche sich zur Herstellung der Form auf diesem oder jenem Wege gut eignen. Die folgende Uebersicht der Formen, nach ihrem Materiale und ihrer Bestimmung geordnet, bestätigt zur Genüge die eben angeführte Regel.

Material der Gießform:		Gießstoff:
Sand	für	fast alle Gießstoffe, ausgenommen: Schwefel, Glas, Fettsäuren, Paraffin u. s. w.
magerer Sand	„	Gußeisen.
fetter Sand	„	Bronze.
Sand mit 1/4 bis 1/3 Kohle . .	„	Messing.
sehr fetter Sand	„	Stahl.
Lehm	„	Stoffe mit T = 900 bis 1400°. (Bronze, Messing, Stahl, Eisen.)
Schmiedeisen	„	Gold, Silber, große Lettern.
Gußeisen	„	Eisen, Stahl, Münzzaine, Zink, Zinn, Fensterblei, kleine Lettern, Talg u. s. w.
Stahl	„	Britannia-Metall, Lettern (in Frankreich und England ausschließlich).
Messing	„	Zink, Zinn, Blei, Hartblei, Lettern (in Deutschland), Talg.
Bronze	„	Zink.
Legirung von Kupfer, Messing und 1/20 Zinn	„	Spiegelglas.
Zink	„	Zink, Hartblei.
Zinn	„	Zinn, Talg.
Legirung von Zinn und Blei .	„	Talg.
„ „ Zinn und Antimon (Pewter)	„	Stearinsäure.
Blei	„	Zinn und Blei.

---

diese dann, um die Krystallisation zu stören, in 12° kaltem Wasser abgekühlt. Das Erwärmen der Eingüsse und Formen findet auch noch beim Gießen des Goldes, Silbers, Zinns ꝛc. statt.

Die metallenen Formen werden vor dem Gebrauche mit Theer, Reißblei oder fein gepulvertem Antimon überzogen, wenn Eisen in denselben gegossen wird. Manchmal stellt man die Formen auch auf ihrer inneren Fläche hochblank her, um der Gußwaare eine glänzende Außenseite zu geben, so z. B. werden Kerzenformen aus einer Zinkbleilegirung (Zink: Blei = 5 bis 2 : 1) über einen hochpolirten Stahlkern gegossen, um ihnen jene Glätte zu geben, welche sie dann auf die Kerzen übertragen.

Material der Gießform:		Gießstoff:
Granit	für	Messing.
Sandstein, Serpentin, Thonschiefer, Gyps, Papier, Holz	„	Zinn.
Sepia (Blackfischbein)	„	Gold.
Glas	„	Stearin, Paraffin.
Schwefel, vulcan. Kautschuk	„	Wachs u. a.

Die Gießformen ihrer Gestalt nach zu classificiren, ist ungleich schwieriger, als sie dem Materiale nach einzutheilen. Die Mannigfaltigkeit in ersterer Hinsicht ist eine unbegrenzte. Da die Gußform bezüglich ihrer Gestalt wesentlich von jener der hervorzubringenden Gußwaare abhängig ist, so steht die Gestalt in einem engeren Zusammenhang mit dem Gewerbebetriebe; eine wissenschaftliche Behandlung ist ausgeschlossen. Ohne die technischen Ausdrücke für bestimmte Arten von Gießformen — welche durch die beschreibende Technologie genügend und mehr als ausreichend erörtert sind — hier zu erklären, mag an dieser Stelle eine kurze Zusammenstellung folgen.

Die Gießform dient entweder zur Erzeugung eines Theiles der Oberfläche oder der ganzen Oberfläche der Gießwaare. „Offene" Formen; „geschlossene" Formen. Specielle Fälle der ersteren: Herdformerei, Spiegelguß; specielle Fälle der letzteren: verdeckter Herdguß, Kasten, Flaschen, Eingüsse.

Die geschlossenen Formen dienen für massive oder hohle Gegenstände. Bei hohlen Gegenständen besteht die Form aus „Kern" und „Mantel", oder es wird der Kern durch eigenthümliche Verfahrungsweisen entbehrlich gemacht. (Gießen großer Placat-Lettern, Schwenkguß oder Stürzen, Centrifugalguß [nach Peters' Vorschlag, Rotation um zwei aufeinander senkrecht stehende Achsen], plattirte Kerzen.)

Es kommt vor, daß eine eigentliche, von der fertigen Gußwaare abzulösende Form nicht besteht, sondern daß der geschmolzene Gießstoff nach dem Erstarren mit dem Körper verbunden bleibt, an oder auf dem er erstarrt. (Ausgießen der Zapfenlagerschalen mit Weißmetall; Ausgießen von Hohlkörpern mit Blei, um sie schwerer zu machen; Tunken der Zündhölzchen; Kandiren u. s. w.)

Gießinstrumente, Gießmaschinen. Ist die Gießform so eingerichtet, daß man sie weiter und enger machen und daher verschieden große Körper in ihr gießen kann, daß sie ferner einzelne Theile auszuwechseln gestattet und endlich die Zerlegung und abermalige Zusammensetzung erleichtert, so nennt man die Gießform auch „Gießinstrument." (Schriftgießerei.)

Wenn noch überdies maschinelle Vorkehrungen die Entnahme des Gießstoffes aus dem Schmelzapparate und das Einfüllen in die Form

(Gießpumpen), ferner die Bewegung der Pumpen und die Bedienung der Gießinstrumente besorgen, so nennt man diese Einrichtungen Gießmaschinen.

B. Gießen von in Flüssigkeiten suspendirten oder gelösten Stoffen.

I. Die Arbeits-Eigenschaften des Rohstoffes.

Wenn man einen festen Körper nicht durch Wärmezufuhr vermöge seiner Schmelzbarkeit in seine flüssige Aggregatform überführt, sondern ihn dadurch in tropfbar flüssige Form bringt, daß man ihn mit einer Flüssigkeit in Berührung bringt, so kann in diesem letzteren Falle zweierlei geschehen.

1) Es kann ein gepulverter Körper durch Umrühren in einer Flüssigkeit fein vertheilt werden: Gemenge. Man wird aber dann noch stets die Theilchen des festen Körpers unterscheiden können, und läßt man das Gemenge ruhen, so wird sich der specifisch schwerere Körper zu Boden setzen und von dem specifisch leichteren wieder absondern.

2) Es kann ein fester Körper mit einer Flüssigkeit eine chemische Verbindung nach veränderlichen Verhältnissen — Lösung — eingehen, wobei die Theilchen der beiden Stoffe nicht mehr, auch nicht mit dem Mikroskope unterschieden werden können — und sich selbst überlassen, eine Ausscheidung oder Abtrennung der verbundenen Stoffe nicht eintreten wird.

An Stelle der Schmelzbarkeit tritt also bei der zweiten Hauptart der Gießerei als vornehmste Arbeits-Eigenschaft die Fähigkeit des Rohstoffes, mit einer tropfbaren Flüssigkeit ein „Gemenge“ oder eine „Lösung“ zu bilden.

Alle übrigen früher (S. 178 bis 183) namhaft gemachten Arbeits-Eigenschaften der Gießerei-Rohstoffe kommen auch hier in Betracht.

Bei dem Erstarren treten zufolge chemischer Vorgänge Volumsvergrößerungen auf, die man „Treiben“ nennt.[23]

Bezüglich des specifischen Gewichtes und der Consistenz gilt auch hier das oben angeführte. Der Adhäsion der Gießstoffe zur Form wegen muß die innere Fläche der letzteren mit isolirenden Stoffen überzogen werden, wie Oel, Seifen- oder Schellack-Lösung, Glaspulver rc. Die Schnelligkeit des Erstarrens, welche man bei geschmolzenen Rohstoffen durch die Raschheit der Wärmeentziehung einigermaßen in seiner Hand

[23] Der Gyps treibt im Momente des Erstarrens, ebenso die Cemente. Durch einen größeren Wasserzusatz als den gewöhnlichen ($2\frac{1}{2}$ Gew. Th. Wasser zu 1 Gew. Th. gebrannten Gyps) kann das Treiben vermindert werden.

hat, kann man bei gelösten oder mit Flüssigkeiten gemengten Rohstoffen dadurch fördern, daß man das flüssige Lösungs- oder Mengungsmittel in seiner Verdunstung durch Erwärmung fördert. Durch Beimischung von erdigen Substanzen, Leim ꝛc. kann man andererseits die Erstarrung verzögern.[24]

II. Das Verfahren, die passiven und activen Hilfsmittel.

Das Verfahren unterscheidet sich von dem bei Schmelzstoffen angewendeten nur in dem einen Punkte der Herstellung der flüssigen Aggregatform, weshalb sich auch eine wesentliche Abweichung nur bei den passiven Hilfsmitteln zeigt.

An Stelle der Schmelzapparate treten Vorrichtungen zum Mengen und Lösen. Wenn zur Steigerung des Lösungsbestrebens Wärme dienlich ist, so kann ein derartiger Apparat eine Heizung enthalten, und eine Aehnlichkeit mit einem Schmelzapparat ist dann nicht ausgeschlossen. Auch tritt mitunter Lösung und Schmelzen gleichzeitig auf. (Asphalt.)

Die Apparate zur Herstellung eines Gemenges sind vortheilhaft mit mechanischen Rühr- oder Quirlvorrichtungen zu combiniren. (Maschinelle passive Hilfsmittel.)

Auch bei den activen Hilfsmitteln tritt eine Modification ein, da die Forderung, hohe Temperaturen auszuhalten, wegfällt. Das Erstarren vollzieht sich durch einen chemischen Proceß, bei welchem das Suspendirungs- oder Lösungsmittel in die sich bildende neue chemische Verbindung nach festen Verhältnissen eintritt (Gyps, Cemente, Kitte ꝛc.)[25], durch Verdunstung oder endlich durch Absorption der Flüssigkeit seitens der Form.[26] Endlich kann aber auch noch der Fall eintreten, daß eine bei einer höheren Temperatur übersättigte Lösung, bei mäßiger Abkühlung in der Form einen guten Theil des gelösten Stoffes herauskrystallisiren läßt, während die Mutterlauge durch eine Oeffnung in der Form abfließt (Zucker). Immer jedoch werden den Gießformen hier nur verhältnißmäßig niedrige Temperaturen zugemuthet, selten dürfte die Temperatur 100° überschreiten.[27] Man könnte deshalb

---

[24] Nach Puscher ist der Zusatz von 2 bis 4 Proc. gepulverter Eibischwurzel ein wirksames Verzögerungsmittel. Bei 8 Proc. behält die Masse nach dem Erstarren eine gewisse Zähigkeit, welche sie zu allerlei geeignet macht.

[25] Die chemischen Processe sind in der Regel entweder Hydrat- oder Silicatbildungen.

[26] Gießen des Porzellans in „Saugformen", Sturzguß und Spitzen aus Porzellan.

[27] Selbst dann nicht, wenn die bereits gefüllte Form zur Beschleunigung der Wasserverdunstung in einen Ofen eingebracht wird, wie beim Gießen der künstlichen Steine aus Cement.

die zweite Hauptart der Gießerei, im Gegensatze zur ersten — der Schmelzgießerei — die „Kaltgießerei“ nennen.

Nach dem Gesagten wird es nicht überraschen, daß bei der Wahl des Materiales für die Form in der Kaltgießerei ein weiterer Spielraum herrscht; — Stoffe wie selbst Wachs und Gyps sind nicht ausgeschlossen.

Was nun die Gestalt der Form anbelangt, so kommen bei der Kaltgießerei wohl alle Arten der Formen vom offenen Einguß bis zum Kastenguß vor, wenn auch nicht unter den bei der Metallgießerei üblichen Bezeichnungen.[28]

Das Gießen beim Kaltguß geschieht häufig mit so dickflüssigen oder nur weichen Massen, daß man eine gewisse Kraft anwenden muß, um die Gießmasse in alle Theile der Form hineinzudrücken (die verschiedenen Concretmassen ꝛc.). Dies bildet den Uebergang zum Arbeitsbegriff „Pressen“.

Sowie beim Gießen geschmolzener Massen die Form auch durch den Körper gebildet werden kann, welcher mit dem Gegossenen künftig verbunden bleiben soll — Löthen, Ausgießen der Lagerschalen — so finden wir auch hierfür bei der Kaltgießerei Analogien, z. B. Ausgießen mit Gyps, Einkitten ꝛc.

Auch für das Emailliren und Glasiren, das bekanntlich ein Auftragen des Gießstoffes auf der Oberfläche eines Körpers darstellt, um dort geschmolzen zu werden, findet sich ein analoges Verfahren, nämlich das Tünchen, Grundiren mit Leim- und Oelfarben, Anstreichen, Firnissen ꝛc. Es wird dabei ein mit Wasser, Leimwasser oder Oel gemengtes Pulver, die Farbe, oder eine Lösung von Harz oder Gummiharz in Alkohol, Aether, Terpentinöl, Leinöl ꝛc. auf eine Fläche aufgetragen und hierauf die Flüssigkeit zum Verdunsten gebracht. Der letztere Proceß kann namentlich durch Wärmezufuhr, auch durch Reibung begünstigt werden.[29]

---

[28] Auf der oberen Seite nicht abgeschlossene Formen kommen beim Concret- oder Gußmauerwerk vor; Formen für Hohlgüsse wurden schon früher beim Porzellangusse erwähnt; das Gießen von Cement-Wasserleitungsröhren ist ein Gießen mit Kernen. (Dies kann in der Weise bewerkstelligt werden, daß Gießen und Legen unter Einem geschieht. Vergl. Böhmer und Neumann: Kalk, Gyps und Cement [Weimar 1870] S. 252, Verfahren der Gebrüder Born in Erfurt.) Die Cement- und Gypsgießerei hat wohl schon die verschiedenartigsten Aufgaben bewältigt, deshalb die Vielgestaltigkeit der Formen.

[29] An diese letzteren Beispiele für die Gießerei reiht sich eine ganze Gruppe von mechanisch-technischen Verfahren an, welche auf den Adhäsions-Eigenschaften von Stoffen beruhen, die sogenannten graphischen Künste.

Miscellen.

Herstellung von Kupfer- oder Messingdraht.

Drähte aus Kupfer oder Messing werden gewöhnlich durch Ziehen von schmalen, möglichst quadratischen Streifen (sogen. Regalen) erzeugt, welche von geschmiedeten oder gewalzten Tafeln abgeschnitten sind. Um nun recht lange Streifen zu erzielen, haben Laveissière und Sohn in Paris (Rue de la Verrerie 58) die Einrichtung getroffen, daß kreisförmige Tafeln mittels einer Kreisschere (Rundschneidemaschine) spiralförmig geschnitten werden, indem die drehbar eingespannte Tafel durch eine selbstthätige Vorrichtung allmälig gegen die Schneidscheiben gerückt wird. Z.

Neogen, eine silberähnliche Legirung.

Dieselbe stellt Sauvage (nach Mittheilung der deutschen Industriezeitung) her, aus:

Kupfer	58 Proc.
Zink	27 „
Nickel	12 „
Zinn	2 „
Aluminium	0,5 „
Wismuth	0,5 „
	100,0 Proc.

Der Zusatz von Aluminium und Wismuth soll ein silberähnliches, aber eigenthümliches Aussehen und große Widerstandsfähigkeit gegen das Mattwerden der Politur bewirken. Die einzelnen Metalle werden für sich geschmolzen und sehr sorgfältig zusammengerührt.

Schutzanstrich für Schiffsböden; von Redman.

Zwei Compositionen folgender Zusammensetzung werden nacheinander aufgetragen. Der erste Anstrich kann, nachdem er trocken geworden ist, zwei, oft auch drei Mal wiederholt werden.

I.		II.	
Mennige	50 Kilogrm.	Mennige	60 Kilogrm.
Bleiweiß	30 „	Zinkoxyd	30 „
Bleiglätte	10 „	Ocker	10 „
Zinkoxyd	20 „	Quecksilberchlorür	30 „
Leinöl	25 Liter	Leinöl	25 Liter
Terpentinöl	2,5 „	Terpentinöl	2,5 „

(Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1656.)

Transparente Manometer.

Statt der bisher üblichen Art der Beleuchtung des Manometers mittels separater seitlicher Lampe hatte in Wien 1873 die Firma Schäffer und Budenberg ein Manometer nach E. Rau's Patent ausgestellt, welches hinter dem durchscheinenden Zifferblatt und dem Mechanismus eines gewöhnlichen Federmanometers in der verlängerten Kapsel eine seitlich einführbare Oellampe hatte. (Vergl. Novelly's officiellen Bericht über Kesselarmaturen und Schmiervorrichtungen; Wien 1874.) Da hier der Zeiger keinen Schatten wirft und das Zifferblatt gleichmäßig beleuchtet ist, so ist letzteres deutlicher lesbar als bei seitlicher Beleuchtung. Das Zifferblatt aus matt geschliffenem Glas ist auch bei Tag auf größere Entfernung sehr deutlich sichtbar.

Obige Einrichtung zeigte aber den Nachtheil, daß das Manometer verrußt und der empfindliche Mechanismus durch die Wärme leidet. Dieselbe wurde daher kürzlich von Schäffer und Budenberg dahin abgeändert, daß das Manometer auch auf der Rückseite eine durchscheinenende Glasplatte erhält und hinter derselben, also außerhalb des Apparates, die Lampe aufgestellt wird. J.

Holzfußböden in Asphalt verlegt.

Vor etwa 20 Jahren hat man in Frankreich angefangen und seit dieser Zeit immer mehr zur Anwendung gebracht, die Holzfußböden in den Erdgeschossen der Casernen und Krankenhäuser, in Kirchen und Gerichtssälen nicht mehr auf Ripphölzer zu strecken, sondern in eine heiße Asphaltschicht zu betten. Schott (Deutsche Bauzeitung, 1875 S. 88) macht auf die in Deutschland noch gar nicht oder sehr wenig gebräuchliche Construction aufmerksam, da sie des großen Werthes wegen allgemeinere Verbreitung verdienen soll.

Man verwendet zu den in Rede stehenden Böden gewöhnlich 6 bis 10 Centim. breite, 30 bis 50 Centim. lange und 2,5 Centim. starke Bretstückchen aus Eichenholz, welche man nach dem bekannten Fischgratmuster in eine 1 Centim. dicke Lage von heißem Asphalt eindrückt. Um ein möglichst festes Anhaften des Holzes an den Asphalt und möglichst schmale Fugen zu erzielen, werden die Kanten der Bretchen nach unten zu schief abgehobelt, so daß der Querschnitt derselben keil(▬)förmig wird. Eine Vernagelung kommt hierbei natürlich nicht vor, und man kann dem Bretstücke nach dem Verlegen durch Abhobeln eine ganz ebene Oberfläche geben.

Die Vortheile dieser Dielungsart, welche zu ihrer Anwendung nur einer allgemeinen Abgleichung des Unterbodens bedarf, sind folgende.

1. Vom Holzwerk wird jede Grundfeuchtigkeit abgehalten, so daß keine Schwammbildung stattfinden kann.

2. Die Reinigung des Fußbodens ist mit den geringsten Wassermengen schnell und leicht zu bewirken; der Boden wird daher sehr rasch wieder trocken sein.

3. Ungeziefer kann in den Fugen nicht überhand nehmen.

4. Die ungesunden Ausdünstungen der Erde können nicht in die Wohnräume dringen. Die größere Undurchdringlichkeit der Asphaltschicht macht es z. B. möglich, auch nicht unterkellerte Stuben ohne Nachtheil zu bewohnen, und in mehrstöckigen Krankenhäusern die Krankenluft der unteren Stockwerke von den Stuben der oberen abzuhalten, was bekanntlich bis jetzt durch kein anderes Mittel erreicht werden konnte. In diesem Falle ist es zur Anbringung einer (10 Millim. starken) Asphaltschicht nöthig, über den Deckbalken zunächst einen Blindboden (etwa 20 Mm. dick) zu legen und darüber eine etwa 20 Mm. starke Sandschicht auszubreiten.

(5. Die Asphaltschichte würde nach einer Mittheilung in diesem Journal, 1869 **194** 358, auch die Fortpflanzung eines Feuers von einer Etage zur darüber befindlichen verhindern.)

In Metz werden seit mehreren Jahren in den zahlreichen Casematten der neuen Forts die hier beschriebenen Fußböden durch den Bauunterernehmer Meßmer zur vollsten Zufriedenheit der Festungsbaubehörden ausgeführt. Die Kosten ergeben sich dort pro Quadratmeter wie folgt:

1 Quadratmeter astfreies, trockenes Eichenholz in den erwähnten Abmessungen	4,20	Mark
Verschnitt beim Verlegen 10 Proc.	0,42	„
1 Quadratmeter Asphaltunterlage = 25 Kilogrm. Asphalt und 3 Kilogrm. Pech	2,80	„
Arbeitslohn	1,60	„
Für Brennholz, Fuhrlohn und Verdienst des Unternehmers 10 Proc.	0,98	„
Summa	10,00	Mark

Dieser etwas hohe Preis wird in Gegenden, wo das Eichenholz und der Arbeitslohn billiger und die Wege nach den Baustellen kürzer sind als in Metz, und wo eine wünschenswerthe Concurrenz der Unternehmer vorhanden ist, voraussichtlich sich

wesentlich niedriger stellen und bei größeren Arbeiten wohl auf 8 Mark und weniger pro Quadratmeter herabsinken, also den Preis gewöhnlicher Parketböden nicht überschreiten, während die in Asphalt verlegten Fußböden letztere an Dauerhaftigkeit und Brauchbarkeit für die oben erwähnten Zwecke weit übertreffen. R.

Wasserglas-Schmirgelsteine.

Van Baerle und Comp. in Worms erzeugen (nach Mittheilung des Gewerbeblattes für Hessen, 1874 S. 354) eine neue Art von Schleifsteinen, welche aus Schmirgel, Wasserglas und Petroleum hergestellt werden. Die Schmirgelsteine, welche bisher in Deutschland fabricirt wurden, bestehen meist aus Gummi, Schellack und Schmirgel. Wenn diese Steine bei rascher Umdrehung trocken oder mit Oel benützt werden, erwärmen sie sich; Gummi oder Schellack werden dann weich, der Stein wird schmierig und schleift nicht mehr. Dieser Mißstand tritt bei den Wasserglas-Schmirgelsteinen nicht ein; dieselben können selbst bei den schnellsten Umdrehungen, 1000 bis 2000 Touren pro Minute, je nach der Größe der Steine, benützt werden. Werden dieselben zum Schleifen von Stahl gebraucht, so erhitzt sich dieser nicht so sehr wie beim Gebrauch von anderen Steinen; der Stahl läuft nicht an und behält seine Härte. Die Wasserglas-Schmirgelsteine werden bei der Benützung mittels eines Läppchens mit Petroleum angefeuchtet. Die Preise der Schleifsteine, welche in drei verschiedenen Körnungen, fein, mittel und grob, angefertigt werden, sind folgende:

Durchmesser	Dicke in Centim.								
in Centim.	0,5 bis 2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1,80	2,10	2,40	2,70	Mark				
12	2,00	2,30	2,60	2,90	"				
14	2,20	2,50	2,80	3,10	"				
16	2,40	2,70	3,00	3,30	"				
18	2,60	2,90	3,20	3,50	"				
20	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	Mark.			
25	4,50	jeder Centim.	bis zu	10 Centim.	Dicke	0,75	Mark	theurer.	
30	6,00		"	"		1		"	
35	8,00		"	"		1,50		"	
40	10,00		"	"		2		"	
45	15,00		"	"		2,50		"	
52	20,00		"	"		3		"	

Zur Statistik der städtischen Wasserversorgung.

Im Auftrage des Vorstandes des Vereines von Gas- und Wasserfachmännern Deutschlands gibt E. Grahn (Beilage zum 15. Heft des Journales für Gasbeleuchtung, Jahrg. 1874) bemerkenswerthe Angaben aus 159 Ortschaften von Großbritannien und Irland mit über 6 Millionen Einwohnern. Das Material zu dieser Arbeit ist Erhebungen entnommen, die von Baldwin Latham in Croydon im J. 1871 auf Grund von Fragebögen gesammelt sind. Orte mit weniger als 3000 Einwohnern sind ausgeschlossen; London* als solches ist ebenfalls nicht aufgenommen, sondern von

* London wird mit Wasser versorgt durch 1) die Chelsea-Wasserwerksgesellschaft, 2) die östlichen Londoner Wasserwerke, 3) Grand-Junction-Wasserwerksgesellschaft, 4) die Kent-, 5) Lambeth-, 6) New-River-, 7) Southwark- und Vauxhall- und 8) die West-Middlesex-Wassergesellschaft. Das Gesammtcapital dieser Gesellschaften beträgt 12.670.717 Pfd. Sterl. (zu 20 Mark), wovon etwa 10,5 Millionen in Form von Actien, Anlehen und Schuldscheinen zur Emission gelangt sind. Der tägliche Wasserverbrauch im J. 1873 betrug etwa 113 Millionen Gallonen (513 Millionen Liter) für 504.000 Häuser gegen 98 Millionen Gallonen und 441.000 Häuser im J. 1867. Die jährliche Bruttoeinnahme der Gesellschaften beträgt etwa 1.120.000, die Nettoeinnahme 620.000 Pfd. Sterl., entsprechend

dieser Stadt nur zwei Wasserversorgungsgesellschaften, jede als einzelner Ort betrachtet, aufgeführt.

68 Orte erhalten das Wasser durch Pumpenbetrieb, 78 durch natürliches Gefälle und 18 Orte theils durch Pumpenbetrieb, theils durch Gefälle (gemischtes System). Aus den mitgetheilten Tabellen ergibt sich nun folgendes.

128 Orte mit 5.846.700 Einwohnern haben pro 24 Stunden 996.100 Kubikm. Wasser disponibel, also pro Tag und Kopf der Bevölkerung 172 Liter, in einer Stadt sogar 908 Liter. Diese Zahl stimmt mit jener der 63 Orte mit natürlichem Gefälle überein, während die 58 Orte mit Pumpenbetrieb pro Kopf über 185 Liter, also über 10 Proc. mehr verfügen. Die 17 Orte mit gemischtem System bringen es allerdings nur auf 130 Liter pro Kopf. Bei den Orten mit Pumpenbetrieb bleibt das Wasserquantum pro Kopf trotz der verschiedenen Größe der Städte ziemlich gleich. Bei denen mit natürlichem Gefälle nimmt es mit der Größe der Städte von 194 Liter bis auf 106 Liter ab, und bei denen mit gemischtem System folgt es der umgekehrten Reihe, d. h. es ist am kleinsten bei den großen Orten und nimmt zu mit der Abnahme der Größe derselben.

Die Anlagekosten betragen im Ganzen bei 128 Orten mit 5.672.700 Einwohnern fast 270 Millionen Mark, also durchschnittlich pro Kopf der Bevölkerung 47 Mark. Merkwürdiger Weise stellen sich die Anlagekosten pro Kopf bei 50 Orten mit 2.571.000 Einwohnern und Pumpenbetrieb und 64 Orten mit 2.077.000 Einwohnern und natürlichem Gefälle völlig gleich, nämlich auf 46 Mark. Bei den übrigen 14 Orten mit 1.024.700 Einwohnern und gemischtem System stellen sich diese Kosten auf 52 Mark. Für die beiden ersten Systeme, Pumpenbetrieb und natürliches Gefälle, scheinen die Anlagekosten pro Kopf mit der Größe der Orte zu steigen, während das gemischte System auch hier das umgekehrte Verhältniß zeigt. Im ganzen Durchschnitt ergeben sich die Anlagekosten bei 11 Orten mit über 100.000 Einwohnern zu 53 Mark pro Kopf und bei 25 Orten mit 6000 bis 3000 Einwohnern zu 32 Mark.

Ein anderes Verhältniß stellt sich bei Vertheilung der Anlagekosten auf das disponible Wasserqantum heraus. Hier betragen die Anlagekosten pro Kubikm., und 24 Stunden für Wasser, welches durch Pumpen gefördert wird, 234 Mark, während sie für das Wasser, welches durch natürliches Gefälle zugeführt wird, 267 Mark, für die Städte mit gemischtem System sogar 422 Mark, im Durchschnitt für 117 Städte mit fast 1 Million Kubikm. Wasser 271 Mark betragen.

In 113 Orten mit 4.836.000 Einwohnern befinden sich 415.910 Closets, im Durchschnitt also auf je 12 Einwohner, in einzelnen Orten sogar auf je 8 und 4 Personen ein Closet. In 98 Orten mit 3.768.000 Einwohnern sind 27.390 Badeeinrichtungen vorhanden, demnach auf je 137, in einer Stadt sogar auf je 15 Einwohner eine Badeeinrichtung.

In 141 Städten mit 5.706.000 Einwohner kommen täglich 993.300 Kubikm. Wasser zur Vertheilung, und von diesem Wasser sind: 45 Proc. Flußwasser, 15 Proc. Wasser aus gewöhnlichen Brunnen und Schächten, 5 Proc. Wasser aus artesischen Brunnen und 35 Proc. Wasser aus Quellen und durch Drainage gewonnen.

Es haben 39 Orte mit 42 Proc. der gesammten Einwohner Flußwasser und 61 Orte mit 33 Proc. der gesammten Einwohner Quellwasser. 19 Proc. der Einwohner haben Wasser aus gewöhnlichen Brunnen, 6 Proc. aus artesischen Brunnen.

Von 494.500 Kubikm. gepumpten Wassers sind 77 Proc. Flußwasser, 9 Proc. Wasser aus artesischen Brunnen, 8 Proc. Wasser aus gewöhnlichen Brunnen und 6 Proc. Wasser aus Quellen. Von 352.800 Kubikm. durch natürliches Gefälle zugeführten Wassers sind 81 Proc. Quellwasser, 17 Proc. Flußwasser und 1 Proc. Brunnenwasser. Von 146.000 Kubikm. nach gemischtem System zugeführten Wassers sind 73 Proc. gewöhnliches Brunnenwasser, 20 Proc. Quellwasser, 5 Proc. Flußwasser und 2 Proc. Wasser aus artesischen Brunnen. Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß das durch Pumpenbetrieb zugeführte Wasser zum größten Theil Flußwasser, das mit

---

einer Verzinsung des Gesammtcapitals mit 6 Procent. Alle Gesellschaften werden in Folge des fortdauernd sich steigernden Wasserbedarfes ihr Capital durch neue Emissionen vergrößern müssen. — Die Gesammtlänge der Wasserleitungsröhren Londons beträgt 650 Meilen.

natürlichem Gefälle zufließende zum größten Theil Quell- und Drainagewasser und das nach dem gemischten Systeme zum größten Theile Brunnenwasser ist. — Die mittlere Härte beträgt 5,9 Grad.

Von 156 Orten erhalten 65 Proc. das Wasser in constantem, 35 Proc. in zeitweisem Zufluß, oder von 6.019.000 Einwohnern derselben 46 Proc. das Wasser in constantem und 54 Proc. in zeitweisem Zufluß, so daß trotzdem mehr Orte constanten Zufluß haben, demnach weniger Personen dieses Vortheiles genießen. Von den Personen, welche auf die Zuführung durch Pumpenbetrieb angewiesen sind, erhalten 39 Proc. das Wasser constant, 61 Proc. intermittirend; von denen mit natürlichem Gefälle 86 Proc. constant und 14 Proc. intermittirend und von denen nach dem gemischten System 17 Proc. constant und 83 Proc. intermittirend.

Der mittlere Druck in den Stadtleitungen ist 48,5 Meter; derselbe schwankt zwischen 0 und 100 Meter.

Die Abgabe des Wassers auf Discretion geschieht meist nach Procenten des Miethwerthes. Von 4.823.000 Einwohnern zahlen 20 Procent 2 bis 3 — 27 Procent 3 bis 4 — und 42 Proc. 4 bis 5 Procent vom Miethwerthe und die übrigen mehr. Die Orte, denen das Wasser mit Pumpenbetrieb zugeführt wird, zahlen im Mittel 3,9 Proc., denen es durch natürliches Gefälle zufließt, 4,2 Proc., endlich diejenigen, die nach gemischtem System versorgt werden, 3,3 Proc. vom Miethwerthe. Es wird also das durch Pumpen geförderte Wasser um circa 9 Proc. billiger auf Discretion abgegeben als das durch natürliches Gefälle zugeführte.

Der Preis für das gemessen abgegebene Wasser beträgt im Mittel 14¼ Pfennig pro Kubikm., und zwar kosten, nach dem gesammten disponiblen Wasserquantum berechnet, 21 Proc. desselben 9 bis 12 Pf., 33 Proc. desselben 12 bis 15 Pf., 13 Proc. desselben 15 bis 18 resp. über 30 Pf. Der mittlere Preis des durch Pumpenbetrieb zugeführten Wassers beträgt 14 Pf., des durch natürliches Gefälle zugeführten 13,5 Pf. und des nach gemischtem System zugeführten 16,5 Pf.

Gewichte von Bergkrystall.

H. Stern in Oberstein fertigt Gewichtssätze an, in welchen die größeren Gewichte von 50 Grm. bis zu 1 Grm. incl. aus Bergkrystall bestehen von derselben Form, wie die üblichen vergoldeten Messinggewichte; die Gewichte unter 1 Grm. sind wie gewöhnlich aus Platin hergestellt. Diese Stern'schen Gewichtssätze zeichnen sich nach Fresenius (Zeitschrift für analytische Chemie, 1874 S. 444) durch vorzügliche Arbeit und verhältnißmäßig billigen Preis aus.

Ueber Hartglas; nach Prof. Dr. Alex. Bauer.

Die Idee, Hartglas herzustellen, ist zwar nicht neu, allein es scheint in der That, daß die älteren Versuche in dieser Beziehung bei weitem nicht so vollkommen sind als die jetzigen, über welche kürzlich (in diesem Journalband S. 186) referirt wurde. Prof. Dr. Alex. Bauer hat sich mit der Herstellung von Hartglas näher beschäftigt, indem er einen der französischen Methode analogen Weg einschlug, und über die Resultate seiner Beobachtungen unter Vorzeigung von gelungenen Proben im niederösterreichischen Gewerbvereine (vergl. dessen Wochenschrift, 1875 S. 81) Bericht erstattet.

Dem äußeren Ansehen nach sind die Hartglasplatten nicht wesentlich verschieden vom gewöhnlichen Glas. Beim Aufwerfen haben sie einen eigenthümlichen Klang, und man kann sie oft zur Erde werfen, ohne daß sie zerbrechen; wenn sie aber zerbrechen, so zerfallen sie in eine Menge kleiner, sehr scharfkantiger Fragmente — ein großer Uebelstand des Hartglases.

Die vorgezeigten Hartglasplatten wurden in der Weise bereitet, daß man eine gewöhnliche Glasplatte so stark erhitzte, bis sie anfing sich zu biegen, und dann in heißes geschmolzenes Paraffin von 200° eintauchte. Es handelt sich eben hauptsächlich darum, die weichgewordene heiße Glasplatte abzukühlen und zwar nicht stetig und langsam, wie dies gewöhnlich geschieht, sondern bis zu einem gewissen Grade rasch

und dann die Abkühlung langsam fortzusetzen. Wenn die Abkühlung in dieser Weise vor sich gegangen, dann ist man nicht mehr im Stande, die Glasplatte mit dem Diamant zu zerschneiden, und auch nach der gewöhnlichen Härtescala kann man leicht nachweisen, daß ihre Härte bedeutend größer geworden ist. Mit der Härte hat auch die Dichte des Glases zugenommen, und stieg dieselbe bei ausgeführten Untersuchungen von 2,429 bis 2,438 des gewöhnlichen Glases auf 2,460 bis 2.468 des daraus bereiteten Hartglases.

Es läßt sich nicht läugnen, daß das Hartglas für viele Objecte zweckmäßig sein wird, zu vielen anderen Objecten wird es jedoch nicht verwendet werden können, was namentlich durch den schon oben bemerkten Uebelstand beim Zerbrechen dieses Glases bedingt wird. Ueberdies dürfte die Methode der Darstellung von Hartglas bei der Ausführung im Großen auf namhafte Schwierigkeiten stoßen, insbesondere bei der Anwendung auf Hohlgläser und große Platten, bei welchen das gleichförmige und rasche Eintauchen in eine heiße Flüssigkeit nur schwer ausführbar ist.

Eine Erklärung für die Ursache des Härtens des Glases bei der erwähnten Art der Abkühlung zu geben, ist man wohl bisher nicht im Stande. Die Erscheinung erinnert unwillkürlich an die bekannten Bologneser Fläschchen und Glasthränen; aber auch das Zerfallen dieser beim Abbrechen der Spitze kann nicht genügend erklärt werden, zumal man nun weiß, daß diese Erscheinung nicht eintritt, wenn die Spitze abgeätzt, aber nicht abgekneipt wird. Die vorliegende Erscheinung des Härtens erinnert jedoch auch daran, daß beim langsamen Abkühlen des Glases eine bis zu einem gewissen Grade gehende Entmischung eintritt, welche offenbar durch ein rasches Abkühlen gehindert wird. Man hat in früherer Zeit geglaubt, das Glas sei eine vollständig gleichmäßige und amorphe Substanz. Aber schon im J. 1852 hat Prof. Leydolt (durch Aetzen mit Fluorwasserstoffsäure) nachgewiesen, daß alle unsere Gläser, die scheinbar keine Spur von Krystallisation zeigen, aus einem Gemische bestehen, welches zum Theile krystallisirt ist (vergl. 1852 **125** 76). Wenn man das Glas bis zum Schmelzen oder auch nur zum Weichwerden erhitzt und dann sehr langsam abkühlt, so geschieht es sehr leicht, daß das Glas sich entmischt und krystallinische Gruppen ausscheidet. Diesen Versuch hat ja schon im vorigen Jahrhundert Reaumur ausgeführt in der Hoffnung, aus Glas Porzellan zu machen; man nannte das hieraus entstandene Product auch das Reaumur'sche Porzellan, und vor wenigen Jahren wurden von Siegwart u. A. (allerdings von anderen Gesichtspunkten geleitet) neuerdings Versuche gemacht, welche diese Veränderung zum Gegenstande hatten. (Vergl. die Abhandlung in diesem Journal, 1874 **213** 329.) Diese Versuche lehrten, daß die Entmischung sehr leicht eintritt, wenn das Glas langsam abkühlt, und daß die krystallinischen Theile hierbei zuweilen sichtbar werden, und wenn dies geschieht, dann nennt man das Glas „entglast.“

Aus den neueren Versuchen kann man schließen, daß das Glas im geschmolzenen Zustande wohl eine ziemlich homogene Masse ist, welche eben erst beim Abkühlen mehr oder weniger entmischt wird. Wenn die Abkühlung bis zu einem gewissen Grade rasch erfolgt, so wird die Entmischung nicht so weit gehen und das Glas mehr homogen bleiben, und das mag der Grund sein einerseits für die Härte des Hartglases und andererseits für seine eigenthümliche Zerbrechbarkeit.

Aetznatron.

Die Firma H. Grüneberg und Vorster in Kalk bei Cöln patentirte in England ein Verfahren, Aetznatron durch Leitung von überhitztem Dampf über ein erhitztes Gemisch von Kochsalz und Thonerde oder Thonerdehydrat herzustellen. Für Erzeugung von Aetzkali ist Chlorkalium statt Kochsalz anzuwenden.

Neue Methode der maßanalytischen Zinkbestimmung.

Bekanntlich ist die maßanalytische Bestimmung des Zinks mit Schwefelnatrium von Schaffner, modificirt von Künzel (Journal für praktische Chemie, Bd. 88

S. 488) bei Gegenwart von Thonerde und Mangan unbrauchbar, und die Methode von Mohr (1858 148 115) mit Ferridcyankalium und Jodkalium für Mangan haltiges Zink nicht anzuwenden.

L. Fahlberg (Zeitschrift für analytische Chemie, 1874 S. 379) empfiehlt nun, die salzsaure Zinklösung mit einer bekannten Lösung von Ferrocyankalium zu versetzen, bis ein Tropfen mit Uransalz auf einem Porzellanschälchen eine braune Färbung zeigt. Da Ferrocyanmangan in Salzsäure löslich ist, Thonerde durch Ferrocyankalium ebenfalls nicht gefällt wird, so scheidet sich nur Ferrocyanzink aus. Zur Bestimmung des Zinks in den Harzer Erzen löst Verf. in Salpetersäure und Salzsäure, fällt mit Schwefelwasserstoff, oxydirt das Filtrat mit Salpetersäure, fällt das Eisen mit Ammoniak, versetzt mit Salzsäure und titrirt das Zink mittels Ferrocyankalium; Mangan hindert hierbei nicht. Bei einiger Vorsicht läßt sich ein Ueberschuß von wenigen Tropfen Ferrocyankalium mittels Uranlösung auffinden, so daß das Verfahren genaue Resultate gibt.

Untersuchung einer sauer reagirenden Flüssigkeit aus dem Uebersteiger des Vacuumapparates einer Rübenzuckerfabrik.

Im Frühjahr 1874 beobachtete man in Waghäusel eine stark saure Reaction derjenigen Flüssigkeit, welche sich im Uebersteiger des Vacuumapparates der Rohzuckerfabrik ansammelte. Der Uebersteiger zeigte sich stark angegriffen, die Flüssigkeit nahm aus diesem Apparate Blättchen eines dunkelbraunen Eisensalzes mit sich. Nach der Untersuchung von K. Birnbaum und Koken (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 83) enthielt die Flüssigkeit Essigsäure, weniger Ameisensäure, Buttersäure und Oxalsäure, welche theils an Ammoniak gebunden, theils frei waren. 1 Liter der braunen, nach Rübenmelasse riechenden Flüssigkeit gab bei der Destillation mit verdünnter Schwefelsäure 27,2 Grm. Essigsäure. Durchschnittlich sammeln sich im Uebersteiger des Vacuumapparates bei dem Verkochen von 4000 Kilogrm. Füllmasse (mit im Mittel 80 Proc. Zucker) 25 Liter Flüssigkeit an; es entstehen also bei dem Verkochen 0,023 Proc. vom Zuckergewichte Essigsäure oder äquivalente Mengen ihrer Homologen.

Nachweisung von Fuselöl in Alkohol.

Um Fuselöl im Alkohol nachzuweisen, soll man nach C. Bettelli (Gazz. chim. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 72) 5 K. C. Alkohol mit 6 bis 7 Vol. Wasser verdünnen und mit 15 bis 20 Tropfen Chloroform gut durchschütteln. Das Chloroform hinterläßt beim Verdunsten das etwa vorhanden gewesene Fuselöl, und letzteres kann dann durch den Geruch und durch Aetherification mittels einer geringen Menge von Schwefelsäure und Alkaliacetat erkannt werden. In dieser Weise soll noch 0,05 Proc. Fuselöl im Alkohol nachgewiesen werden können.

Erkennung gefärbter Rothweine; nach Mellias.

In ein gläsernes Proberohr von etwa 20 K. C. Inhalt gießt man 5 bis 6 K. C. des zu prüfenden Weines und setzt demselben 3/4 dieses Volumens Aether zu. Nach einigen Minuten steigt der Aether an die Oberfläche des gefärbten oder nicht gefärbten Weines. Erscheint der Aether gelb gefärbt und nimmt er durch Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak eine hochrothe Färbung an, so ist dem Weine Campecheholz zugesetzt. Färbt sich der Aether röthlich bis ins Violette und behält er selbst bei Zugabe von sehr viel Ammoniak diese Färbung bei, so enthält der Wein Färbermoos. Verliert der rothgefärbte Aether, wenn er mit Ammoniak vermischt wird, seine rothe Farbe, ohne ins Violette überzugehen, so ist nur der natürliche Farbstoff des Weines, Oenolin, vorhanden. Verliert der rothgefärbte Aether mit Ammoniak seine rothe Farbe, ohne daß letzterer sich färbt, so ist dem Wein Fuchsin beigefügt.

In dem Falle endlich, wo der Aether ungefärbt aufsteigt, nimmt man eine neue Probe des zu prüfenden Weines und gießt das Zweifache seines Volumens Wasser und das halbe Volum Ammoniak hinzu. Nimmt nun der Wein eine braunrothe Färbung an, so enthält er Cochenille; färbt er sich dagegen grün, so kann man annehmen, daß keine der angeführten Substanzen darin enthalten ist.

Ueber die Anwendung des Stickoxyd-Schwefelkohlenstofflichtes zu photographischen Zwecken; von E. Sell.

Ein kleines, kugelförmiges Glasgefäß enthält den Schwefelkohlenstoff, welcher durch einen Docht zum Brenner in die Höhe gesaugt wird. Um die kleine Kugel ist eine größere geblasen. Der Zwischenraum zwischen beiden wird mit kaltem Wasser gefüllt, welches die Abkühlung des Schwefelkohlenstoffes bezweckt. Der Brenner ist ein gewöhnlicher Wild- und Wessel-Brenner, durch den in der Mitte ein rechtwinkelig gebogenes, mit einem Hahn versehenes Rohr geht, welches das Stickoxyd aus einem Glasgasometer zuführt. Das Stickoxyd, welches für die photographischen Zwecke sehr rein sein muß, stellt Verf. in bekannter Weise aus Eisenchlorür, Kaliumnitrat und Chlorwasserstoffsäure dar. Entzündet man den Schwefelkohlenstoff (was ohne jede Gefahr geschehen kann) und läßt das Stickoxyd zuströmen, so gelingt es bei gehöriger Regulirung des Gasstromes und der Dochthöhe eine sehr schöne weiße Flamme von großer Intensität herzustellen, deren spectralanalytische Untersuchung besonders Licht von der Brechbarkeit der blauen, violetten und ultravioletten Strahlen herausstellt. Mit diesem Licht hat Verf. mit Otto Müller Photographien ausgeführt, welche bei verhältnißmäßig kurzer Expositionszeit in Bezug auf Feinheit in der Vertheilung des Lichtes und Schattens nichts zu wünschen übrig lassen.

Verfasser hat schon am 10. October 1873 (Patentspecification Nr. 3288) die oben beschriebene Lampe in England zu photographischen Zwecken patentiren lassen — eine Thatsache, welche seine Priorität in Bezug auf die Anwendung des Stickoxyd-Schwefelkohlenstofflichtes gegenüber Delachanal und Mermet (vergl. 1874 **214** 483) außer Zweifel setzt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1521.)

Zur Wirkung der Salicylsäure.

Nach den neuesten Beobachtungen von Dr. Wagner (Journal für praktische Chemie, 1875 S. 57) ersetzt die Salicylsäure das Phenol als Desinfectionsmittel bei Wunden und Geschwüren vollkommen. Bei allen Zersetzungsprocessen der Magen- und Darmcontenta wirkt sie günstiger als jedes andere innerlich gegebene Desinfectionsmittel, da keines derselben in so großen Dosen vertragen wird. Bei der Diphtheritis scheint sie nicht nur eine große Heilkraft zu entfalten, sondern auch den Verlauf der Krankheit wesentlich abzukürzen.

Geschwindigkeit des Lichtes.

Nach den neuesten Messungen von A. Cornu (Comptes rendus, t. LXXX p. 1361) beträgt die Geschwindigkeit des Lichtes 300.330 Kilometer in der Secunde; nach Multiplication mit dem mitileren Brechungsindex der Luft 1,0003 erhält man die Geschwindigkeit des Lichtes im leeren Raume = 300.400 Kilometer in der Secunde mittlerer Zeit, mit einem wahrscheinlichen Fehler von weniger als $1/_{1000}$.

Berichtigung.

In der Tabelle auf S. 315 ist das Zeichen „Unterstrichen - - - -“ (was dem Buchstaben h entspricht) durch „ ˙ . ˙ . “ zu ersetzen.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Sturgeon's schnellgehende Luftcompressionspumpe.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a.b/1].

Der Grund, warum die bisher gebräuchlichen Luftcompressionsmaschinen nur mit geringer Kolbengeschwindigkeit functioniren konnten, liegt zunächst in der Wirkungsweise der Ventile, welche nicht rasch genug öffneten und schlossen, um eine höhere Geschwindigkeit zuzulassen, ferner in den ungenügenden Canalquerschnitten, welche der ein- und austretenden Luft geboten wurden, so daß hierdurch eine bedeutende Erhöhung der Temperatur eintreten mußte.

Eine Maschine, welche diese beiden Uebelstände glücklich vermeidet, ist die nach Sturgeon's Patent von Henry Clayton, Son, and Howlett in London gebaute schnellgehende Luftcompressionsmaschine, welche (nach Engineering, October 1874 S. 319 und 322) in Fig. 1 bis 3 dargestellt ist. Bei der immer steigenden Wichtigkeit, welche der Betrieb von Maschinen mit comprimirter Luft gewinnt, und den vorzüglichen Resultaten, die mit der vorliegenden Maschine erzielt wurden, mag eine kurze Beschreibung derselben wohl am Platze sein.

Wie aus Fig. 1 und 2 hervorgeht, besteht die Maschine aus einem Dampfcylinder A und einem Luftcompressionscylinder B, wobei die Kraft des ersteren mittels der Schwungradwelle auf den letzteren übertragen wird. Gleichzeitig sind die Kurbeln beider Cylinder um 90° versetzt, so daß der Dampfcylinder bei der Mittelstellung seiner Kurbel gerade die größte Kraft abgibt, wenn der Pumpencylinder, am Ende des Hubes die größte Compressionsarbeit zu leisten hat. Durch diese Anordnung, mittels welcher auch beim Beginne des Hubes die überflüssige Kraft des Dampfcylinders in dem Schwungrade angesammelt wird, ist die Maschine im Stande, bei gleichen Durchmessern des Dampf- und Pumpencylinders, die Luft bis nahe zur doppelten Spannung des angewendeten Dampfes zu comprimiren. Interessant bei dem Dampfcylinder ist noch die Steuerung, welche von einem festen Excenter durch Zwischenhebel derart auf den Schieber übertragen wird, daß bei übermäßig wachsender Compression der Hub und damit die Füllung verän-

dert wird, bei abnehmendem Drucke beides zunimmt. Zu dem Ende wirkt die Excenterstange e auf einen Hebel l, der um einen Punkt o drehbar ist, welcher in den Führungen pp auf- und absteigen kann. In eine verticale Nuth des Hebels l greift mit einem Zapfen ein zweiter um einen festen Drehpunkt beweglicher Hebel s ein, welcher direct mit dem Schieber in Verbindung steht, so daß derselbe einen um so größeren Hub macht, je tiefer der Drehpunkt o des Hebels l liegt, dagegen desto kleineren Hub und geringere Füllung gibt, je höher o steigt. Um nun den Grad der Füllung von der Höhe der Luftcompression abhängig zu machen, steht der Zapfen o durch einen Plungerkolben mit dem Windkessel der Luftcompressionspumpe, welcher im Maschinenbette angebracht ist, in Verbindung, so daß hierdurch und mittels Verschiebung eines Laufgewichtes q auf der Excenterstange e die Maschine beliebig auf verschiedene Spannungen eingestellt werden kann und sich dann selbst regulirt.

Die Einrichtung des Luftcylinders endlich ist aus Fig. 3 [b/2] ersichtlich. Hier sind die Druckventile d ähnlich den älteren Dispositionen selbstthätig wirkend in den beiden Cylinderdeckeln angebracht, welche (wie aus Fig. 2 ersichtlich) direct mit dem Windkessel in Verbindung stehen. Das Eintrittsventil jedoch, das sonst zu seiner Eröffnung ein gewisses Vacuum verlangt, ist vortheilhaft durch den inneren Theil b der Stopfbüchse ersetzt, welcher sich beim Einwärtsgange des Kolbens — mitgenommen von der Reibung der Kolbenstange — um ein kurzes Stück von seinem Sitze in a entfernt und dadurch der äußeren Luft freien Eintritt gestattet. Beim Rückgange des Kolbens stößt dann die Stopfbüchse alsbald wieder gegen ihren Sitz an, schließt die Verbindung mit der äußeren Luft ab und nöthigt die comprimirte Luft durch die Druckventile d in den Windkessel einzutreten, und es ist bemerkenswerth, daß gerade durch diese Einrichtung des Admissionsventiles die ausnehmend hohe Tourenzahl der Maschine erreichbar wurde.

So wurden Versuche vorgenommen, bei welchen die Tourenzahl von 65 auf 220 Touren (2,23 Meter pro Secunde) gesteigert wurde, wobei sich in allen Fällen gleich gute Indicatordiagramme ergaben und auch sonst kein Anstand hervortrat.

Zur Kühlung des Cylinders ist derselbe mit einem continuirlich erneuten Wassermantel umgeben, dessen erwärmtes Wasser zur Speisung des Kessels benützt wird. Fr.

Sicherheitsventilhahn für Dampfcylinder.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [a/4].

Der in Fig. 4 skizzirte, von E. Paschke in Freiberg und J. L. Stübinger in Chemnitz kürzlich in Sachsen patentirte Sicherheitsventilhahn bewirkt die Ableitung des sich besonders im Winter in den Dampfcylindern reichlich ansammelnden Condensationswassers dann selbstthätig, wenn der Hahnkegel nicht geöffnet worden oder das Ableitungsrohr verstopft oder eingefroren ist. Die das Sicherheitsventil zudrückende Feder entspricht etwa dem $1\frac{1}{2}$fachen der Spannung des Kesseldampfes; eine Correctur ist leicht durch Anziehen oder Nachlassen der Federhülse auszuführen. Der Ventilstift ist abgesetzt, um ein Ueberspannen der Feder während des Oeffnens zu verhüten.

Die Hähne werden in 6 verschiedenen Größen von 6 bis 20 Millim. Bohrung zum Preise von 18 bis 40 Mark angefertigt; von Nr. 3 aufwärts ist die Einrichtung getroffen, daß die Feder nicht über ein gewisses Maximum gespannt werden kann. (Nach der deutschen Industriezeitung, 1875 S. 82.) R.

Bennison's Rotationspumpe.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/3].

Vorliegende Pumpe, welche zu den Kurbelkapselwerken * gehört, unterscheidet sich von anderen ähnlichen Constructionen durch die Führung der in den rotirenden Kolben eingelegten Schieber. Wie aus Fig. 5 und 6 zu entnehmen ist, besteht die Pumpe aus einem cylindrischen Gehäuse G, durch dessen mit Stopfbüchsen versehene Seitenwände eine Welle geht, welche den hohlen cylindrischen Kolben K trägt; zwischen Kolben und Gehäuse ist ein ringförmiger Raum gebildet, in welchem einerseits das Saugrohr, andererseits das Druckrohr mündet. Saug- und Druckraum sind von einander durch den am Gehäuse angegossenen Steg S, gegen welchen der Kolben dicht anliegt, getrennt. Der Kolben ist mit drei radialen Schlitzen und in jedem derselben mit einem genau an das Gehäuse sich anschließenden Schieber versehen, welcher bei der Rotation

* Vergl. Reuleaux: Theoretische Kinematik (Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1875) S. 343 u. f. f.



des Kolbens Flüssigkeit ansaugt, bezieh. vor sich vordrängt. So lange ein Schieber verdrängend wirkt, erhält derselbe eine centrische Führung; dagegen wird der Schieber radial gegen die Kolbenachse verschoben, sowie er seine saugende Thätigkeit beginnen, d. h. den Steg S passiren soll. Dies wird bei einigen Constructionen dadurch erreicht, daß die Schieber durch Federn beständig radial nach auswärts gedrückt werden und ihre Führung durch den Gehäusemantel selbst erhalten; bei anderen Anordnungen dadurch, daß die Schieber an ihren Stirnflächen Zapfen tragen, welche in entsprechend gestalteten Nuthen des Gehäuses geführt werden. Letzteres ist annähernd auch hier der Fall; nur reichen die Schieber selbst an beiden Seiten in solche Nuthen NN, welche durch Ueberhöhungen an der inneren Fläche der Gehäusewände angegossen sind.

Dadurch erhält die Bennison-Pumpe allerdings eine große Einfachheit; dagegen ist aber die Abdichtung des Kolbens zwischen der Saug- und Drucköffnung durch den angegossenen Steg S eine höchst unvollkommene. Die Abdichtung mit einem stellbaren Einlagstück, welches nach Maßgabe des Verschleißes immer gegen den Kolben mittels Schrauben angedrückt werden kann, wäre jedenfalls vorzuziehen, ist aber hier nicht auszuführen, da das Einlagstück nie über die obere kammförmige Ueberhöhung heraustreten, beziehungsweise in die Führungsnuth eintreten darf.

Der Kolben muß sich selbstverständlich mit seinen Stirnflächen möglichst genau an die Flächen der Ueberhöhungen anlegen. F. H.

Büttgenbach's Pumpenkolben.*

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/2].

Für Kalt- und Warmwasserpumpen mit salz-, laugen- oder sandhaltigem Wasser hat Ingenieur Franz Büttgenbach, Hüttendirector in Heerd bei Düsseldorf, die in Fig. 7 und 8 veranschaulichte Kolbenconstruction entworfen und durch längeren praktischen Gebrauch bereits mehrfach erprobt; sie zeichnet sich durch Billigkeit, Einfachheit und Dauer-

* Nach „Engineering D. A. Polytechnische Zeitung," 1875 S. 93. (Die früher in Wien erschienene Zeitschrift „Engineering deutsche Ausgabe" wird seit Neujahr 1875 in Verbindung mit der Deutschen Allgemeinen Zeitung unter Redaction von Dr. Hermann Grothe in Berlin herausgegeben.).



haftigkeit aus. Der dichtende Kolbentheil ist ein Ring aus vulkanisirtem Kautschuk, welcher im Pumpenkörper so ausgetrieben wird, daß er sich dicht an die Wand desselben anlegt.

Figur 7 repräsentirt einen Kolben für 260 Millim. weite Pumpencylinder. Der Kolbenkörper besteht aus zwei Buchenholzklötzen b,b, bei c mit schmiedeisernen Ringen fest umzogen und so abgedreht, daß sie mit einem Spielraum von 1 bis $1^1/_2$ Millim. in den Pumpenkörper passen. Zwischen beiden etwa 10 Millim. von einander abstehenden Holzklötzen — und jeden zur Hälfte an dem abgesetzten Kranz fest umgreifend — wird ein Kautschukring k eingelegt, welcher ebenfalls leicht in den Cylinder hineingeht. Sind die Kolbentheile auf der Kolbenstange a befestigt und in den Pumpenkörper eingelassen, so zieht man die Mutter g an, in Folge dessen durch Vermittelung der oben und unten angebrachten abgedrehten Gußplatten e,e und Keil (bezieh. Schraubenmutter) f der Kautschukring im Durchmesser erweitert und dadurch der Kolben gedichtet wird.

Für kleinere Kolben wird die Anordnung der Figur 8 empfohlen; hier finden sich zwei durch einen Ring getrennte Kautschukringe k,k vor, welche durch die Deckplatten e,e beim Anziehen der Mutter g gegen die Cylinderwand angepreßt werden.

Ueber die Anforderungen an Dampfkessel; von Professor Carl Lovis in Riga.

In dem vom Riga'schen Comite zur Beschickung der Wiener Weltausstellung 1873 herausgegebenen Berichte * schickt Prof. Lovis seiner Besprechung der ausgestellten Dampfkessel nachstehende Erörterung über die an einen guten Dampfkessel zu stellenden Anforderungen voraus, welche der Referent dieses Journals einer allgemeinen Würdigung seitens der bezüglichen Constructeure warm empfehlen kann.

Diese Anforderungen sind durchaus nicht in allen Fällen dieselben; sie richten sich vielmehr nach den örtlichen Verhältnissen und dem jedesmaligen Zweck des Kessels. So wird z. B. ein Kessel, der bei sonst guten Eigenschaften die erforderliche Menge Dampf gerade dann erzeugt,

* Erschienen in 4 Abtheilungen: 1) Landwirthschaft, von Prof. v. Hehn. 2) Mechanische Technologie, von Prof. Hoyer. 3) Maschinenwesen, von Prof. Lovis. 4) Bildungswesen, von Staatsrath Krannhals. Nebst einer Beilage: Die Stuttgarter Centralstelle, von Prof. Hoyer. (Verlag von N. Kymmel. Riga 1874.)

wenn er das in gewisser Menge disponible, sonst werthlose oder gar lästige Brennmaterial gerade consumirt (Sägespäne in Sägemühlen) vollkommen am Platze sein, selbst wenn die Verdampfungsfähigkeit im Verhältniß zum Brennstoffconsume schlecht ist.

Die Vergleichung verschiedener Dampfkesselsysteme in Hinsicht auf die Verdampfungsfähigkeit wird in den allerdings meisten Fällen ganz falsch ausgeführt, indem man einfach beliebige Kessel verschiedener Constructionen heizt und beobachtet, welcher derselben die größte Menge Wasser pro Pfund Brennstoff verdampft. Durch diese Vergleichungsmethode gewinnt man kein Urtheil über die verschiedenen Kesselsysteme, sondern über die beiden gerade zur Disposition stehenden individuellen Kessel. Es hat sich denn auch herausgestellt, daß gerade dasjenige Kesselsystem, welches an dem einen Orte als das beste erkannt wurde, an dem anderen Orte als unvortheilhaft bezeichnet werden mußte. In der That läßt sich mit allen Dampfkesselsystemen, wenn nur die Dimensionen der maßgebenden Theile richtig gewählt werden, die gleiche Verdampfungsfähigkeit erzielen.

Bekanntlich nennt man das Verhältniß der durch Dampfkessel nutzbar gemachten, d. i. auf Dampferzeugung verwendeten Wärme zu der Wärmemenge, welche der Brennstoff unter den theoretisch günstigsten Bedingungen entwickeln würde, den „Wirkungsgrad" der Kesselanlage. Derselbe hängt ab:

1) von der größeren oder geringeren Vollkommenheit der Verbrennung des Brennstoffes;
2) von der Fähigkeit des Kessels, die auf dem Roste producirte Wärme aufzunehmen;
3) von den Wärmeverlusten, welche der Schornstein bedingt und die durch Abkühlung der Umfassungswände entstehen.

Auf die Vollkommenheit der Verbrennung wirken außer der in erster Linie in Betracht kommenden Bedienung namentlich drei Umstände ein, nämlich der Rost, der Herdraum und die Menge der zur Verbrennung zugeführten Luft.

Der Rost soll so groß genommen werden, daß der Brennstoff in verhältnißmäßig dünnen Schichten zur Verbrennung gelangt, damit die durch denselben eintretende Luft ihren Sauerstoff an möglichst viele Brennstofftheilchen abgeben kann. Dies tritt aber nur dann ein, wenn gleichzeitig ein hinreichend großer freier Raum unter dem Roste den gleichmäßigen Zutritt der Luft gestattet und der Rost möglichst viele Durchbrechungen zeigt, d. h. entweder aus vielen schmalen Stäben, oder aus Stäben mit Quereinschnitten oder dergl. zusammengesetzt ist, wobei

natürlich etwaige Verstopfungen zu jeder Zeit leicht zu beseitigen sein müssen.

Der Herdraum ist insofern von Einfluß, als die Flamme Platz finden soll, sich vollkommen zu entwickeln. Die bekannten Versuche in Mülhausen i. E. haben gezeigt, daß man mit Unrecht bis dahin den Herdraum niedrig gemacht hat. Der Rost darf viel tiefer gelegt werden, als gewöhnlich geschieht.

Mit der Menge der zugeführten Verbrennungsluft wächst nach zahlreichen Versuchen innerhalb gewisser Grenzen auch die Vollkommenheit der Verbrennung; sie hängt ab von der Evacuationsfähigkeit, d. h. der Zugwirkung des Schornsteins. Dieser ist nach den Widerständen, welche die Luft und weiterhin die Verbrennungsproducte auf ihrem Wege durch die ganze Feuerungsanlage finden, anzuordnen und muß um so größer sein, je größer die Widerstände sind. Unter sonst gleichen Umständen wird mithin demjenigen Kessel der Vorzug zu geben sein, welcher der Bewegung der Gase den geringsten Widerstand entgegensetzt.

Die Wärmeaufnahmefähigkeit eines Dampfkessels hängt ab von seiner Lage gegen das Feuer, von der Größe und Reinheit der Heizfläche auf beiden Seiten der Blechplatten, von der Innentemperatur und von dem Querschnitt der Rauchzüge.

Da Wärmestrahlen die Luft und andere Gase durchdringen, ohne dieselben zu erwärmen, und erst von festen Körpern, welche sie treffen, aufgenommen werden, so ist es für einen Dampfkessel vortheilhaft, wenn seine Heizfläche von möglichst vielen Strahlen aus dem glühenden Brennstoff getroffen wird. Die Befürchtung, daß die durch directe Strahlung dem Feuer entnommene Wärme im Feuerraume eine so bedeutende Temperaturabnahme zur Folge habe, daß sie der vollkommenen Verbrennung allzu nachtheilig sein würde, hat sich als irrig erwiesen, daher man denn auch von den in Mauerwerk gelagerten Vorfeuerungen, wenn nicht andere, von äußeren Umständen abhängige Zwecke verfolgt werden, abgekommen ist. Man lege also die Feuerung so an, daß ein recht großer Theil der Heizfläche des Kessels von den Wärmestrahlen des glühenden Brennstoffes direct getroffen wird, damit für die Abgabe der in den Verbrennungsgasen enthaltenen Wärme, deren Menge durch die Temperatur der Gase angezeigt wird, eine nicht zu große Heizfläche des Kessels erforderlich ist.

Diese Wärmemenge wird indirect und zwar dadurch auf den Kessel übertragen, daß die heißen Gastheilchen mit der Heizfläche des Kessels in Berührung treten. Je größer die Heizfläche ist, desto mehr findet die Berührung statt, desto mehr Wärme wird mithin aus den Gasen

vom Kessel aufgenommen. Allein hierbei kommen noch andere wichtige Umstände in Betracht. Je reiner die Metallfläche auf der Außenseite ist, desto leichter dringt die Wärme in die Platte ein, und je reiner sie auf der Innenseite ist, desto leichter wird die Wärme an das Wasser abgegeben. Da nun Ruß, Oxydation und Asche auf der einen, Oxydation und mineralische Niederschläge auf der anderen Seite der Kesselwandungen vollständig nicht verhütet werden können, so muß die Construction des Kessels eine öftere Reinigung von diesen Ansätzen leicht und bequem zulassen. Dies ist für die Entfernnng von Flugasche bei horizontalen Röhren um so nothwendiger als sich beim Gebrauch in kurzer Zeit das untere oder obere Drittel der Röhren, je nachdem die Gase innerhalb oder außerhalb sich fortbewegen, so stark bedeckt zeigt, daß von einem Wärmedurchgang kaum mehr die Rede sein kann. Aehnlich steht es mit der Entfernung der mineralischen Niederschläge im Inneren des Kessels, dem Kesselstein, welcher trotz zahlloser angepriesener Mittel entweder nur ungenügend oder mit zu großen Geldopfern, oder doch nicht ohne andere schwerwiegende Uebelstände zu verhüten ist, sobald das Wasser entsprechende Stoffe enthält.

Als eine Verunreinigung der Heizfläche auf der Innenseite sind auch Dampfbläschen zu bezeichnen, welche nach ihrer Entstehung nicht sofort entweichen können und den Wärmedurchgang in das Wasser ganz bedeutend erschweren. Kesselconstructionen, welche die Bildung solcher Dampfpelze begünstigen, sind daher zu verwerfen.

Die Temperatur des Kesselwassers ist von der Dampfspannung abhängig und daher der willkürlichen Wahl nicht unterworfen. Da nun aber das Speisewasser mit niedriger Temperatur in den Kessel eintritt, so bieten Kessel, bei denen die Verbrennungsgase in der umgekehrten Richtung sich fortbewegen als das Speisewasser nach seinem Eintritt in den Kessel (Gegenstromkessel), immerhin Vortheile. Die mehrfach in den Zeitschriften besprochenen, angeblich eintretenden Erosionen sind dem Verf. trotz vielfacher Anwendung von Gegenstromkesseln nicht vorgekommen; nur muß freilich für leichte Dampfabsonderung resp. Entfernung Sorge getragen werden. Dahingegen soll niemals kaltes Speisewasser da eintreten, wo die Verbrennungsgase am heißesten sind, weil sonst gefährliche Spannungen und Risse im Blech entstehen.

Der Querschnitt der Rauchcanäle ist für die Verdampfungsfähigkeit insofern von großer Bedeutung, als die einzelnen Gastheilchen um so leichter mit der Kesselwand in Berührung kommen, je kleiner jener Querschnitt ist. Freilich werden die Widerstände für die Bewegung der Gase bei kleinem Canalquerschnitt groß und folglich der Schornstein kostspieli-

ger. Die Rücksicht auf die Reinigung der Canäle gibt indeß meistens schon die Minimalgröße an. *

Im Hinblick darauf, daß man noch so häufig der Ansicht begegnet, als müsse man die Verbrennungsgase möglichst oft um den Kessel herumführen, sei hier noch erwähnt, daß bei gleicher Heizflächengröße und sonst gleichen Umständen ohne Erzielung irgend eines Vortheiles durch lange, schmale Heizcanäle nur die Widerstände vermehrt, mithin der Schornstein vertheuert wird.

Der Wärmeverlust durch den Schornstein ist proportional der Temperatur und Menge der Gase, welche von demselben abgeführt werden. Die Temperatur kann um so niedriger sein, je höher der Schornstein unter sonst gleichen Umständen ist; doch ergibt sich eine untere Grenze für die Temperatur in kälteren Gegenden schon dadurch, daß eine Condensation der Wasserdämpfe an den Wandflächen des Schornsteins eintritt, wenn die Temperatur der Gase durch Abkühlung unter 100° sinkt. Blechschornsteine sind in dieser Hinsicht begreiflicherweise schlechter als gemauerte. Um die Condensation der Wasserdämpfe an den Wänden zu verhindern, muß man die Gase mit einer höheren Temperatur in einen Blechschornstein eintreten lassen, als dies bei gemauerten nothwendig ist, und trotzdem ist sie bei großer Kälte nicht ganz zu vermeiden. Aus diesen Gründen sollten Blechschornsteine in kälterem Klima nur da angewendet werden, wo die Anlage keine stabile ist, wo ein Blasrohr angewendet werden muß, oder wo der Brennstoff sehr billig ist.

Die Quantität der Verbrennungsgase ist, abgesehen von der zu verbrennenden Brennstoffmenge, abhängig von der Menge der zur Verbrennung dem Roste zugeführten Luft. Da nun die durch den Schornstein verloren gehende Wärme proportional ist der abzuführenden Gasmenge, so tritt hier ein Widerspruch zu der oben für eine möglichst vollkommene Verbrennung aufgestellten Bedingung entgegen. Die Menge der Verbrennungsluft ist daher beschränkt; sie soll im Mittel nach ausgeführten Versuchen und Berechnungen etwa das Doppelte von derjenigen Luftmenge betragen, welche gerade den zur vollkommenen Verbrennung nöthigen Sauerstoff enthält.

Wärmeverluste durch Abkühlung lassen sich auf ein Minimum herabziehen durch starkes Mauerwerk, Anwendung von Luftschichten und Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern. Kessel mit innerer Feuerung geben im Allgemeinen in dieser Hinsicht weniger Verluste als solche mit Unter-

* Ein zu kleiner Querschnitt ist auch in Hinblick auf die hieraus resultirende größere Geschwindigkeit der Gase von Nachtheil. D. Red.

feuerung; doch haben sie meistens den Uebelstand, daß die Luftzuführung zu wünschen übrig läßt. Uebrigens ist der Verlust durch Abkühlung bei Unterfeuerungen durch Anwendung dicken Mauerwerkes und abgeschlossener Luftschichten ebenso vollständig zu vermindern.

Nachdem im Vorstehenden die Bedingungen angegeben sind, welche für einen großen Wirkungsgrad einer Dampfkesselanlage maßgebend sind, entsteht die Frage: Welcher ist der vortheilhafteste Wirkungsgrad?

Mit jeder Dampfkesselanlage wird eine gewisse Dampferzeugung auf dem finanziell ökonomischsten Wege bezweckt. Es sollen daher die Kosten für den Brennstoffaufwand, die Renten der Anlagekosten, die Amortisationsquote, die Unterhaltungskosten der Anlage und die Kosten für die Bedienung zusammengenommen ein Minimum werden. Hieraus geht hervor, daß es nicht Aufgabe sein kann, ohne Rücksicht auf die Höhe der Anlagekosten rc. den größtmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen. Die durch den großen Wirkungsgrad erzielten jährlichen Ersparnisse an Brennstoff können leicht aufgezehrt werden durch die größeren jährlichen Kosten an Renten, Unterhaltung, Bedienung und Amortisation. Der vortheilhafteste Wirkungsgrad läßt sich daher allgemein nicht bestimmen, sondern muß in jedem einzelnen Falle nach den jedesmaligen Verhältnissen ermittelt werden. Ist nun auch eine genaue Berechnung kaum möglich, so kann es doch einem gebildeten Techniker keine Schwierigkeiten machen, in jedem Falle ungefähr das Richtige zu treffen.

Wir haben nun noch andere Erfordernisse zu besprechen, welchen ein guter Dampfkessel genügen soll.

Große Dauerhaftigkeit ist bei sonst sorgfältiger Ausführung meistens verbunden mit Einfachheit der Construction; doch gibt es auch complicirte Constructionen, welchen die Dauerhaftigkeit nicht abgesprochen werden kann. Ob sie zulässig sind, hängt davon ab, welche Vortheile sie in anderer Hinsicht bieten. Im Zusammenhange mit der Dauerhaftigkeit steht die größere oder geringere Sicherheit gegen Explosionsgefahr. Wenngleich die Ursachen der Explosionen noch nicht hinlänglich erforscht sind, so ist doch so viel bekannt, daß weite, von außen gepreßte Röhren — namentlich, wenn sie sehr lang sind, Gefahr bieten. Cornwallkessel stehen somit in dieser Hinsicht anderen Constructionen nach. Auch Kessel mit großem Wassergehalt sind im Allgemeinen gefährlicher als solche mit geringem Wassergehalt; doch erfordern die letzteren eine sehr sorgsame Aufsicht in Bezug auf die Speisung und Regelmäßigkeit der Dampfproduction. Ebene oder elliptisch geformte Wände haben eine geringere Festigkeit als kreisförmig gebogene und erfordern eine besondere Verankerung.

Es dürfte hier der Ort sein, auch darauf aufmerksam zu machen, daß diejenigen Stellen, an welchen Beschädigungen am ehesten zu erwarten sind, behufs Reparatur leicht zugänglich sein sollen.

Rasche Dampfproduction ist nur dann als Vorzug hinzustellen, wenn der Betrieb am Tage oft unterbrochen wird. Im anderen Falle ist es bei gleichem Wirkungsgrade ziemlich gleichgiltig, ob die erforderliche Dampfspannung am Morgen nach dem Anheizen etwas früher oder später eintritt. Es hängt dies von dem Wassergehalte ab. Ein größerer Wassergehalt gibt langsamere Dampfproduction, läßt aber Unregelmäßigkeiten im Dampfconsume nicht so bemerklich werden.

Wichtig ist unter allen Umständen die Erzeugung von trockenem Dampf. Ist der Dampf feucht, d. h. enthält er viel mechanisch fortgerissenes Wasser, so ist dies nicht nur in der Maschine hinderlich, sondern auch mit Brennstoffverlust verbunden, weil es ohne Nutzen bis zur Siedetemperatur erhitzt wurde. Auf die Erzeugung von trockenem Dampf wirken ein großer Dampfraum *, Formen, welche die entwickelten Dampfbläschen leicht emporsteigen lassen, und das Fortleiten der bereits am Kessel abgekühlten Verbrennungsgase an dem Dampfraume vor ihrem Eintritt in den Schornstein. Auch besondere Wasserabscheider lassen sich mit Erfolg anwenden.

Von Einfluß auf die Kosten für die Einmauerung und das Kesselhaus ist noch die Raumbeanspruchung eines Kessels. Ein kleiner Kessel ist um so mehr von Werth, wo der Grund und Boden theuer oder der disponible Raum beschränkt ist.

Lasson und Meyer's Sicherheitsventil für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Taf. X [b/1].

Bei dem in Figur 9 und 10 dargestellten Sicherheitsventil ist die Federbelastung so eingerichtet, daß eine Steigerung des Druckes auf das Ventil bei zunehmender Hebung desselben vermieden ist.

Die Springfeder ist in einer Büchse A eingeschlossen, welche einerseits mit dem Belastungshebel E, andererseits mit dem Arm a des um die Achse F drehbaren Winkelhebels B verbunden ist. Zwischen dem zweiten Arm c dieses Winkelhebels und dem Belastungshebel E sind die Schienen D,D eingeschaltet, welche in der Normallage senkrecht stehen.

* Insbesondere eine große Verdampffläche. D. Ref.



Beim Anhub des Ventils entsteht zunächst ein Zug in der Feder A, wodurch zugleich der Winkelhebel B gedreht und die Schienen D,D aus der senkrechten in eine geneigte Lage gerückt werden. Indem sich aber dadurch der Abstand von E zu c entsprechend verkürzt, bleibt die Federspannung stets die gleiche. (Nach Engineering D. A. Polytechnische Zeitung, 1875 S. 98.)

Dampfhammerkolben-Befestigung mit selbstthätigem Anzug; von Alex. Dieterich in Köln.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [a.b/3].

Daß über die Construction der Befestigung von Dampfhammerkolben schon so viel geschrieben ist, dürfte wohl als Zeichen dafür gelten, daß diese Construction zu den schwierigeren Aufgaben gehört, deren Lösung noch immer nicht in vollständig zufriedenstellender Weise erfolgt ist.

Kolben mit Muttern, Keilen, Splinten u. s. w., mit aufgespaltenen Muttern, die mit schmiedeisernen Ringen umgeben sind, bewähren sich auf die Dauer nicht; Kolben, welche mit der Stange aus einem Stück gebildet sind, ergeben zwar eine unwandelbare Befestigung, sind aber nicht zu empfehlen, weil durch den Bruch der Stange oder des Kolbens beide Theile unbrauchbar werden, und solche Stangen resp. Kolben sind noch dazu häufig von Gußeisen. Man vernietet auch wohl die Kolbenstange, nachdem der Kolben aufgesetzt ist; diese Methode ist insofern zu verwerfen, als ein Ersatz des bei dem Betriebe beschädigten Kolbens wie die Benützung der Kolbenstange zu demselben Hammer schwierig, und eine andere Befestigung dann in den meisten Fällen unmöglich ist. Die meisten Dampfhammerkolben werden jetzt mittels warm aufgezogener Ringe festgemacht; diese Befestigungsart hat sich gut bewährt; es wird aber der Anzug des Kolbens dabei vergessen.

In Fig. 11 ist eine von mir erfundene und construirte Befestigung von Dampfhammerkolben skizzirt, welche die oben angeführten Mängel vermeiden dürfte.

Der Kolben ist von Schmiedeisen und erhält vier Dampflöcher an der unteren Seite (soll er für Dampfmaschinen verwendet werden, vier solcher Löcher an jeder Seite), um das dichte Anpressen der Kolbenringe herbeizuführen. Die Kolbenstange sowie die beiden Backen sind von Stahl; letztere werden, nachdem der Kolben auf die Stange mit zwischen-

gelegter Bleischeibe aufgesetzt ist, seitlich angelegt und entweder mit drei schmäleren Ringen, wie in der Zeichnung angegeben, oder mit einem breiteren Ringe von Schmiedeisen, wie dort punktirt, umgeben. Die Ringe werden warm aufgezogen, und wird vor ihrem Erkalten der Kolben mittels einer Stahlstiftschraube resp. einer Stahlmutter fest angezogen, was nach dem Erkalten wiederholt wird. Die Pfeile in der Skizze geben an, wie sich die einzelnen Theile dabei gegen einander stellen.

Als Vorzüge der beschriebenen Construction können wohl die einfache und daher billige Herstellung derselben und ihre Solidität und Dauerhaftigkeit in Anspruch genommen werden. Hauptsächlich für Dampfhammerkolben bestimmt, um die bei diesen auftretenden starken Stöße aufzunehmen, eignet sie sich auch für die Kolben von Locomotiven und ist schließlich für alle Dampfmaschinen verwendbar. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1875 S. 40.)

Atmosphärischer Luft-Federhammer.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [d/3].

Auf der Wiener Weltausstellung 1873 war (neben der Derham'schen Dampfmaschine) Scholl's Patent-Luftdruckhammer (pneumatic power hammer) aufgestellt, über welchen unseres Wissens bisher noch keine nähere Beschreibung erschienen ist.

Der Einrichtung und Wirkungsweise nach wäre der Scholl'sche Hammer zu den „Federhämmern" zu zählen, indem der in verticaler Führung bewegliche Hammerbär mit der Antriebwelle durch ein elastisches Mittel (statt dem Stahlbügel findet sich hier Luft) und ein Kurbelgetriebe in Verbindung steht; vielleicht wäre daher die Bezeichnung „atmosphärischer oder Luft-Federhammer" nicht ganz unpassend gewählt.

Nach Scholl ist der Hammerbär unten an einem vertical geführten Cylinder eingesetzt, dessen Kolben durch ein Kurbelgetriebe in der bekannten Weise (vergl. 1874 213 194) in rasche Bewegung (bis zu 400 Hübe pro Minute) gesetzt wird. In halber Höhe der Cylinderwand ist eine kleine Oeffnung, durch welche der Cylinderraum mit der atmosphärischen Luft communicirt.

Wird nun der Kolben bei tiefstem Stand des Hammerbärs in die Höhe gezogen über die Luftöffnung in der Cylinderwand, so findet in der oberen Cylinderhälfte eine Compression der abgeschlossenen Luft statt, bis schließlich der Cylinder mit dem Hammerklotz in die Höhe schnellt.

Unterdessen kehrt der Kolben seine Bewegung um, überschreitet die Luftöffnung im Cylinder, ehe derselbe noch fällt, verdichtet nun die im unteren Cylinderraum abgeschnittene Luft und treibt dadurch den Hammerbär nach abwärts, um sofort das Spiel von Neuem zu beginnen.

Durch Veränderung der Weite der Luftöffnung in der Cylinderwand kann die Schlagwirkung nach Bedarf regulirt werden.

Der amerikanische Hammer, welchen nach Mittheilung von Scientific American die Firma D. Frisbie und Comp. in New Haven (Connecticut) nach Hotchkiß' Patent baut, arbeitet im Princip wie der Scholl'sche Hammer — nur die Disposition ist verschieden. Wie aus der Skizze in Fig. 12 sofort zu entnehmen ist, wird hier der Cylinder von einem Kurbelgetriebe auf und nieder bewegt, während am Kolben der Hammerbär hängt. Die Schlagbewegung bedarf nach dem oben Gesagten keine weitere Erklärung.

In wie weit diese Hämmer in der Praxis sich bewähren, ist dem Referenten nicht bekannt. Es genüge einstweilen auf das Hammersystem hinzuweisen, von welchem in den Vereinigten Staaten nach der genannten amerikanischen Zeitschrift 500 Stück der verschiedensten Größe im Betriebe sein sollen. Z.

Krauss'sche Kuppelung.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/4].

Vorliegende in Figur 13 und 14 skizzirte Kuppelung ist bereits in diesem Journale (1865 177 458) und zwar unter dem Namen „Dehessele'sche Kuppelung“ aufgeführt worden. Die zweitheilige Kuppelung besteht bekanntlich aus schwach conischen Schalen a, b, welche durch zwei aufgezogene schmiedeiserne Ringe gegenseitig und mit den stumpf zusammenstoßenden Wellenenden verbunden werden.

Gelegentlich eines Vortrages im bayerischen Industrie- und Gewerbeverein (vergl. dessen Blatt, 1875 S. 59 und 63) wurde nun von Director Krauß in München constatirt, daß er diese Wellenkuppelung bereits im J. 1859 bei Errichtung der Werkstätten der Schweizer Nordostbahn in Zürich entworfen und angewendet habe, daher die Priorität der Erfindung gegenüber Dehessele wohl beanspruchen könne, ohne damit auszuschließen, daß dieser ganz unabhängig auf die Kuppelung gekommen sei. Professor Ludewig erwähnt bei dieser Gelegenheit, daß

die beiden Kuppelungsringe mit schrägen Vorsprüngen c versehen werden könnten, wodurch Schläge mit dem Hammer eine Drehbewegung und ein Auftreiben der Ringe nach einer schwachen Schraubenlinie bewirken. Diese Vorsprünge müßten durch Blechringe verdeckt werden, um Unfälle zu vermeiden.

Durch eine einfache Rechnung zeigte noch der Vortragende, daß sich seine Kuppelung für jede Größe der zu übertragenden Kraft eigne.

Es sei p die Kraft, mit der jede der beiden Kuppelschalen durch den conischen Ring an die Welle angepreßt werden muß, um die Reibung R zu erzeugen, welche der zu übertragenden Kraft der Welle von einem gegebenen Durchmesser d entspricht. Bezeichnet $f = 0{,}2$ den Reibungscoefficient, so ist die Größe dieser Reibung dargestellt durch $R = 2pf$.

Dieselbe wirkt an der Peripherie der Welle; das Moment derselben $R\frac{d}{2}$ gleichgesetzt dem Torsionsmoment, welches die Uebertragungsfähigkeit der Welle repräsentirt,

$$R\frac{d}{2} = 2pf\frac{d}{2} = \frac{\pi}{16}d^3\mathfrak{S} \text{ gibt}$$

$$pf = \frac{\pi}{16}d^2\mathfrak{S} \qquad (1)$$

Nimmt man zur Berechnung der Dimensionen des Ringes an, die Kraft $\frac{p}{2}$ suche den Ringquerschnitt q zu zerreißen, so erhält man

$$\frac{p}{2} = q\mathfrak{S} \qquad (2)$$

Setzt man die Spannung $\mathfrak{S}$ des Ringes gleich derjenigen der Welle und combinirt die beiden Gleichungen (1) und (2), so erhält man unter Elimination von p zur Berechnung des Ringquerschnittes:

$$q = \frac{\pi}{32}\frac{d^2}{f}.$$

Für eine Welle von 60 Mm. Durchmesser ergibt sich nach dieser Formel ein Ringquerschnitt von

$$q = \frac{\pi}{32}\frac{60^2}{0{,}2} = 1800 \text{ Quadratmillim.}$$

Dabei ist der Voraussetzung gemäß angenommen, daß Welle und Ring gleich stark beansprucht sind.

Holzschneidmaschine für Holzcellulose-Fabrikation.

Die Maschinenfabrik von Julius Müller und Sohn in Berlin hat zur Zerkleinerung des Holzes, wie es bei der Herstellung des chemischen Holzstoffes (sogen. Holzcellulose) in der Papierfabrikation verwendet wird, eine Maschine ausgeführt, welche bis jetzt in ihren Leistungen ein

zufriedenstellendes Resultat ergeben hat. Dieselbe zerkleinert das Holz, nachdem es von der Rinde und den Aesten befreit ist, in der Weise, daß durch ein auf- und abgehendes Messer ein 8 bis 12 Millim. dicker Span abgeschnitten wird; der folgende Span drückt den vorhergehenden durch einen gekrümmten Canal zu einer Walze, welche am Umfange mit Messern besetzt ist und die vollständige Zerkleinerung des Holzes bewirkt.

Der durch das Messer abgeschnittene Holzspan wird sich bei gleichförmigem Holze kreisförmig krümmen, wobei die Fasern am äußeren Umfange durch die Wirkung des Messers gegen einander verschoben werden, während die Fasern an der inneren Seite ihren Zusammenhang mehr behalten; es klaffen daher die Faserschichten am äußeren Umfange ein wenig aus einander. Die Messerwalze wird daher diese einzelnen, schon zum Theile losgelösten Faserschichten nur abzuschlagen haben, was auch leicht erfolgt.

Fig. 15 stellt die Maschine in der Vorderansicht, Fig. 16 in der Seitenansicht dar. Sie besteht aus zwei starken Ständern, die auf einer Grundplatte aufgestellt sind, welche letztere auf einem Fundamente fest verankert wird. An dem vorderen Ständer ist die Antriebwelle a mit der Antriebscheibe gelagert, die ihre Bewegung durch conische Räder auf die Welle b überträgt. Auf der Welle b sitzt ein Getriebe, welches in das Stirnrad c eingreift, dessen Achse in den beiden Ständern fest gelagert ist. Das Stirnrad c ist zur Aufnahme eines Kurbelzapfens mit zwei Bohrungen in verschiedenen Entfernungen vom Mittelpunkt versehen, um durch eine Pleuelstange e einen Schlitten f auf und ab zu bewegen.

In die Bahn des Schlittens mündet der Zuführungscanal h für die Holzklötze, welcher etwa unter 45 Grad geneigt aufgestellt ist, damit sich das Holz durch sein eigenes Gewicht nach einem jeden Schnitte um die Spandicke vorschiebt.

Der Schlitten f bewegt sich auf einer gußeisernen Bahn, deren eine Seite zum Nachstellen eingerichtet ist. An dem Schlitten ist ein starkes Gußstahlmesser angebracht, welches beim Niedergehen einen Holzspan abschneidet. Dieser Holzspan wird von dem nachfolgenden durch einen gekrümmten Canal g gedrückt, dessen untere Seite durch das Stück i begrenzt wird, welches mit schräg eingearbeiteten Schraubenlöchern versehen und durch Schrauben verstellbar an dem Schlitten befestigt ist. Da der Holzklotz bei jedem Schnitte an i anliegt, so läßt sich durch diese Schraube auch die Spandicke reguliren. Zur Verhütung von Verstopfungen muß sich der Canal nach vorn etwas erweitern.

Vor der Mündung des Canales befindet sich eine Walze n, die am Umfange mit 16 Messern besetzt ist. Diese Walze bewegt sich mit dem Schlitten auf und ab, und es sind ihre Lager zum Verstellen eingerichtet, so daß die Messerwalze n der Canalmündung genähert oder von derselben entfernt werden kann, je nachdem eine feinere oder gröbere Zerkleinerung erwünscht ist. Kommen Aeste im Holze vor, so werden diese mit Gewalt durch den Canal gedrückt und zerkleinert.

Der Betrieb wird von der Welle a auf die Vorgelegewelle p geleitet, und durch die Riemenscheiben o,o und q,q auf die Achse der Messerwalze n. Die Antriebwelle erhält per Minute circa 450 Umdrehungen, so daß etwa 20 Schnitte erfolgen; dabei macht die Messerwalze circa 1200 Umdrehungen.

Die Maschine zerkleinert Holz für 8 Kocher von 1,5 Meter Durchmesser bei 24stündigem Betriebe. R. Neuhaus.

Vorrichtung zum Abdrehen von Schraubenmuttern.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a. b/4].

Wiewohl für die Bearbeitung von Schraubenmuttern eigene Maschinen vorhanden sind, dürfte vorliegende in Figur 17 und 18 skizzirte Vorrichtung speciell für den Kleinmaschinenbauer von Nutzen sein, da dieselbe eine billige und genaue Herrichtung von Muttern auf einer Drehbank gestattet. Es darf hierzu nur eine Planscheibe zur Aufnahme der Muttern passend eingerichtet werden, bei deren Umdrehung der parallel zur Spindelachse gestellte und quergeschaltete Drehstahl die dargebotene Seitenfläche abgleicht.

Auf der Planscheibe A finden sich zwei Führungsleisten, zwischen denen ein Schlitten B verschiebbar ist. An diesem Schlitten ist ein dem Seitenwinkel der Mutter entsprechend geneigter Anschlag C angebracht. Senkrecht zu der Schlittenführung kann zwischen Körnerschrauben, welche in den aus der Planscheibe vorstehenden Armen D, D eingelassen sind, ein Dorn zur Aufnahme einer oder mehrerer Muttern eingesteckt werden.

Ganz rohe Muttern dreht man in der Weise ab, daß man zwei Stähle nebeneinander in den Support einspannt, von denen der erste vorarbeitet und der andere vollendet. (Nach Uhland's praktischem Maschinenconstructeur, 1875 S. 11.)

Verbessertes Instrument zum Scheren von Schafen, Pferden etc.; von Charles Scheidecker in Paris.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/3].

Zur Erzielung größerer Leistungsfähigkeit, als sie gewöhnliche Schafscheren gewähren, hat schon u. A. Adien ein Werkzeug construirt, bei welchem radial an einer Scheibe eine größere Anzahl von scherenartigen Messern (vergl. Fig. 19) und mehrere Gegenschneiden an einem Halter befestigt sind. Die Schneidscheibe wird nun entweder durch einen Schnurlauf in continuirlich drehende Bewegung gesetzt, oder es erfolgt durch einen einfachen Sperrmechanismus eine ruckweise Drehung derselben, wenn das Werkzeug für den Handgebrauch mit zwei Griffen versehen ist; — in beiden Fällen findet zwischen mehreren Messerpaaren zugleich ein Abschneiden statt. (S. Zeitschrift des Vereines der Wollinteressenten Deutschlands, Jahrgang II S. 207.)

Die Scheidecker'sche Schere (deren Patentbeschreibung im bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 49 vorliegt) ist ebenfalls aus dem Bestreben entstanden, ein leistungsfähigeres Werkzeug für die Schafschur zu bieten; ihre Einrichtung dürfte aus den Abbildungen in Fig. 20 und 21 leicht zu verstehen sein.

An der Metallplatte A ist oben ein gezahntes Stahlsegment G angebracht, dessen Schneiden beim Zusammendrücken des federnden U-förmig gebogenen Griffes D mit dem Scherblatt E zur Wirkung kommen. F, F sind Zapfen, welche die Sprungweite des Scherblattes B begrenzen.

Jones' Desinfector für Closets.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/4].

Der in Figur 22 und 23 (nach Engineering, November 1874 S. 352) skizzirte Apparat hat den Zweck, in ein Wassercloset nach jedem Gebrauch desselben und während des Ausspülens eine bestimmte Menge einer desinficirenden Flüssigkeit einzuspritzen. Das Reservoir mit dieser Flüssigkeit wird unter dem Sitz des Closets verdeckt untergebracht. In dem Reservoir A steckt eine Art Pumpe B, deren Kolben mit jenem Hebel verbunden wird, durch dessen Bewegung das Spülwasser zum Closet zugelassen wird. Geht der Kolben in die Höhe, so

füllt sich der Pumpencylinder durch das Loch a mit Flüssigkeit, welche beim Niedergang des Kolbens durch das Röhrchen b in die Closetschale entleert wird.

Neue Nähmaschine mit rotirendem Schiffchen; von Ed. Kappmeyer in Hamburg; beschrieben von H. Richard, Assistent für mechanische Technologie an der polytechnischen Schule zu Hannover.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c.d/1].

Schon im 212. Bande S. 73 dieses Journals findet sich eine Notiz über eine neue Nähmaschine von Ingenieur Ed. Kappmeyer in Hamburg, die in ihrer Construction so sehr von den bis jetzt bekannten Nähmaschinen abweicht, daß sie wohl verdient, hier ausführlicher betrachtet zu werden. Dieselbe ist in den Fig. 24 bis 30 in verschiedenen Ansichten und Details abgebildet.

Bei der Singer-Maschine befindet sich bekanntlich der Unterfaden, der zur Bildung der Doppelsteppstich-Nath dient, in einem dem Weberschiffchen nicht unähnlichen Gehäuse, welches den Faden stets durch die Schlinge des Oberfadens hindurchführt und dem entsprechend eine hin und hergehende Bewegung macht; anderentheils wird bei der Wheeler- und Wilson-Maschine durch einen Greifer der Oberfaden um den Unterfaden herumgeführt. Das neue Kappmeyer'sche System kann man nun in gewissem Grade eine Combination beider vorgenannten Systeme nennen, denn wir haben hier das Schiffchen der Singer-Maschine — wenn auch, da es eine rotirende Bewegung macht, in etwas anderer Gestalt — und das Princip der Wheeler- und Wilson-Maschine vereinigt, indem der Oberfaden um den Unterfaden herumgeführt wird.

Es stellt nun in den Zeichnungen Fig. 24 eine Längenansicht der Maschine dar, bei der ein Theil des Untergestelles als durchschnitten angenommen wurde, um so den Mechanismus blos zu legen; Fig. 25 stellt ferner eine Ansicht von unten mit Hinweglassung eines bei x x durch ein Scharnier befestigten Schutzbleches, Fig. 26 eine Vorderansicht mit durchschnitten gedachtem Untergestell, Fig. 29 und 30 den sogen. Schlingenschutz (sämmtlich in $^1/_2$ natürl. Größe), endlich Fig. 27 und 28 das rotirende Schiffchen (in wahrer Größe) dar.

In Fig. 24 bis 26 ist A das Gestell der Maschine, an welchem die einzelnen Mechanismen befestigt sind oder ihre Führung erhalten.

Die Bewegung der vorliegenden Handmaschine erfolgt durch ein kleines Handrad B mit Kurbel; an dasselbe ist eine kleine Schnurscheibe angegossen, von welcher aus die Bewegung mittels Schnur und Rolle b auf die unter dem Gestelle durchlaufende Welle c und weiterhin auf die einzelnen Theile des Mechanismus übertragen wird. Am vorderen Ende dieser Welle befindet sich die Scheibe d mit dem Schlingenschutze e, welche in eine am Gestelle befestigte Kapsel f hineingreift und vermittels des Schlingenschutzes das in der Kapsel f liegende Schiffchen in Rotation versetzt. Auf der entgegengesetzten Seite sitzt auf dieser Welle c ein Cylinder g, der auf seinem Umfange mit einer in sich zurücklaufenden Nuth versehen ist, wie es die Figuren 24 und 25 deutlich zeigen. In diese Nuth faßt eine Gabel h, welche am oberen Ende in eine Kugel ausläuft und mit dieser in den um den Zapfen i schwingenden Winkelhebel kk eingreift. Indem nun an der in den Lagern m,m' geradegeführten Nadelstange l bei n drehbar ein Stift n' angesetzt und dieser in einer Bohrung o des wagrechten Armes des Winkelhebels eingeschoben ist, wird bei Drehung der Welle c, beziehungsweise Schwingung des Winkelhebels kk auf einfache Weise eine geradlinig auf und ab gehende Bewegung der Nadelstange l erzeugt.

Es befinden sich endlich auf der Welle c zwei Excenter q und r, welche zur Bewegung des Stoffrückers s dienen. Das Excenter q ist conisch gestaltet und hat also an dem einen Ende eine größere Excentricität als an dem anderen. Bei der Umdrehung der Welle c wirkt dieses Excenter gegen eine kleine Holzrolle t, welche durch die kleine Schiene u mit dem (unter dem Gestell hervorragenden) Hebel u',u'' in Verbindung steht, so daß, wenn man das Hebelende u'' nach der einen oder anderen Richtung hin bewegt, die Rolle t gegen das eine oder andere Ende des Excenters q gerückt und bei dessen Umdrehung also die Stoffbewegung vergrößert oder vermindert wird.* Die durch das Excenter q verursachte Bewegung der Rolle t wird direct auf den den Stoffrücker s tragenden Rahmen vv' übertragen, indem dieser vermöge der bei w' befestigten Feder w unausgesetzt gegen die Rolle t angedrückt wird.

Bekanntlich muß nun der Stoffrücker, noch ehe er in Wirksamkeit tritt, über die Nähplatte emporsteigen, dagegen vor seinem Rückgange wieder zurückfallen. Diese Bewegung veranlaßt das zweite Excenter r, welches gegen die Schiene v' wirkt und dadurch den ganzen Rahmen

* In der Zeichnung hat die Rolle t eine solche Stellung, daß das Excenter mit seiner größten Excentricität auf dieselbe wirkt, also die größtmöglichste Bewegung des Stoffschiebers hervorruft.

vv′ hebt, sowie der Stoffrücker in Wirksamkeit treten soll. Es muß also mit dem Stoffrücker der ganze Rahmen eine zweifache Bewegung ausführen, nämlich auf und ab (wenigstens an dem gegen die Nadel zugewendeten Ende), ferner hin und her — und um diese beiden Bewegungen in der nöthigen Weise zu sichern, ist der Rahmen vv′ am hinteren Ende um die Achse z drehbar angeordnet und diese Achse z in Bohrungen des Lagerstückes y horizontal verschiebbar. Damit aber das Zeug in genügender Weise auf den Stoffrücker niedergehalten und durch den Stoffschieber gehörig weitergeschoben wird, drückt, wie bekannt, von oben der Schuh π auf das Zeug; derselbe ist an der Schuhstange π' befestigt, die durch eine Feder herabgedrückt wird, durch die mit einem Griff versehene excentrische Scheibe π'' aber gehoben werden kann.

Das Schiffchen selbst hat die in Figur 27 und 28 gezeichnete Gestalt. Es ist zum Theil aus Stahlblech gefertigt, die Seitenwände laufen nach der Spitze hin zusammen und sind dort vernietet; zwischen diesen Seitenwänden α ist ein Stück β eingesetzt, welches die eigentliche Gleitfläche des Schiffchens bildet und nicht aus Metall, sondern aus Hartgummi oder Pockholz hergestellt wird. Die Wahl dieser Materialien hat nicht allein eine geringere Schwere des Schiffchens zur Folge, sondern bietet auch den Vortheil dar, daß ein Schmieren zwischen den gleitenden Flächen nicht nöthig ist.

Das Schiffchen gleitet nun auf einer cylindrischen, concentrisch zur Welle liegenden Fläche in der schon früher erwähnten Kapsel f und wird seitwärts von der Kopfscheibe d an der Welle c und durch die Wand der Kapsel f mit so viel Spielraum gehalten, daß sich die Schlingen bei der Nathbildung leicht darin bewegen können. Durch das runde Loch der einen Seitenwand des Schiffchens wird die Spule γ, welche den Unterfaden enthält, in das Schiffchen eingelegt; dieselbe dreht sich hier um einen kleinen runden Stift, der im Gehäuse befestigt ist, und wird am Herausfallen aus dem Schiffchen durch einen an der Innenwand vor die Oeffnung gedrehten dünnen Riegel verhindert. Diese Spule ist so gestaltet, daß sie, Garn von Nr. 60 vorausgesetzt, einen Faden von 60 Meter Länge fassen kann. Um den Faden von der Spule richtig abzuleiten, ist derselbe erst durch das Auge eines kleinen Hakens ϱ geleitet, ehe er seitwärts durch ein kleines Loch nahe am Mittelpunkt der cylinderförmigen Gleitfläche der Kapsel aus der Schiffchenwand heraustritt. Um den Eintritt der Nadel in die Kapsel zu gestatten, befindet sich an der oberen Seite der Gleitfläche ein größeres Loch, so daß durch dieses mit der Nadel der Oberfaden eingeführt werden kann.

Der schon früher erwähnte Schlingenschutz e (Fig. 29 und 30) ist auf die Kopfplatte d bei e′ und e″ aufgenietet; diese beiden Stellen dienen zugleich als Stützpunkte für das Schiffchen, indem bei e′ das Blech e etwas umgebogen und bei e″ durch die Verbindung des Schlingenschutzes mit der Kopfplatte eine Gabel gebildet ist, in welche sich die Spitze des Schiffchens einlegen kann. Durch diese beiden Stützpunkte wird dann auch bei der Rotation der Welle das Schiffchen mitgenommen.

Nachdem wir nun so die Einrichtung und Bewegung der einzelnen Theile kennen gelernt haben, wird es leicht sein, die Art der Arbeit dieser Nähmaschine zu verfolgen, und werde ich dabei von dem Stande der einzelnen Theile ausgehen, welcher durch die Zeichnungen wiedergegeben ist. Es hat hier die Nadel gerade ihren höchsten Standpunkt erreicht und ist im Begriff wieder herabzusteigen. Gerade in dieser Stellung zunächst muß der Oberfaden von der Rolle a durch die mit Hilfe einer Schraubenmutter zu lösende oder mehr zusammen zu pressende Spannvorrichtung a′, durch die aus Draht gebildeten Oesen a″ herabgeleitet und durch das Oehr der Nadel eingefädelt werden. Hat man dann Zeug zwischen die flache Platte des Gestelles und die Schubstange eingelegt, so läßt man letztere herunter sinken und kann nun mit Nähen beginnen, wobei darauf zu achten ist, daß der Unterfaden, in der vorher erwähnten Weise aus dem Schiffchen herausgeleitet, sich oberhalb der Platte befindet.

Wird nun das Handrädchen B gedreht, so geht die Nadelstange und somit die Nadel herab, durchsticht das unter ihr liegende Zeug und dringt mit dem Oberfaden in die Kapsel f ein; während dieser Bewegung hat sich natürlich auch das Schiffchen aus der in Fig. 26 angegebenen Stellung in der Richtung des Pfeiles fortbewegt und steht nun mit seiner Spitze nahe vor der Nadel; sowie diese also etwas zurückgeht, kommt die Spitze und dringt zwischen Nadel und Faden hindurch, was durch das geringe schon ausgeführte Steigen der Nadel noch mehr erleichtert wird, indem hierbei der unter dem Zeug sich befindliche Oberfaden schlaff wird. Während dieser ganzen Periode hat der Stoffrücker in seiner niedrigsten Stellung, also ohne das Zeug zu berühren, seinen Rückgang ausgeführt. Bei der weiter fortgesetzten Drehung der Welle c dringt nun das Schiffchen mehr und mehr in die Fadenschlinge des Oberfadens hinein, zieht also den Oberfaden, da es sich nach hinten hin bedeutend verstärkt, nach sich; der Unterfaden wirkt dabei durchaus nicht mit, da er, wie erinnerlich, fast in der Achse der Welle herausgeleitet ist. Die Nadel steigt gleichmäßig in ihre höchste Stellung wieder zurück und der Stoffrücker macht während dieser Periode zunächst, durch das Ex-

center r veranlaßt, eine aufgehende, dann in Folge der Wirkung des Excenters q eine vorwärtsgehende Bewegung und schiebt also das Zeug um eine bestimmte Länge (Stichlänge) weiter.

Bei diesem Durchgange des Schiffchens durch die vom Oberfaden gebildete Schleife bleibt dieser, während das Schiffchen noch nicht ganz durchpassirt ist, schon kein anderer Weg offen, als sich auf die Vorderseite des Schlingenschutzes e zu legen, durch welchen sie — nachdem sie ganz darauf liegt, also das Schiffchen hindurchpassirt ist — sowohl von der von neuem wieder in die Kapsel eintretenden Nadel, wie auch von der Spitze des Schiffchens abgehalten wird, so daß unmöglich die alte Schlinge von der einen oder anderen gefaßt werden kann.

Durch die Bildung der nächstfolgenden Verschlingung der Fäden, welche wieder wie oben beschrieben geschieht, wird nun die noch immer auf der Vorderseite des Schlingenschutzes liegende Fadenschlinge nach und nach verkleinert und endlich ganz aufgezogen. Dies geschieht gerade in dem Zeitpunkte, in welchem die neue Schleife durch das durchpassirende Schiffchen die größte Ausdehnung erhält, und damit dieses bei jedem Stiche regelmäßig zur selben Zeit geschieht, wird die Schleife bis zu diesem Momente durch einen kleinen Haken α' an der einen Seitenwand des Schiffchens gehalten.

Reißt nun beim Nähen der Oberfaden, oder ist derselbe abgelaufen, so läßt sich dieser in der früher erwähnten Weise leicht wieder in die richtige Lage bringen und einfädeln; nicht so einfach erscheint dies mit dem Unterfaden. Das Schiffchen ist, wie oben erwähnt wurde, in der Kapsel f ganz eingeschlossen, und zwar unterhalb des Gestelles; es kommt also nicht allein darauf an, das Schiffchen aus der Kapsel herauszunehmen, sondern der Bequemlichkeit halber muß dies auch von oben geschehen können, damit man nicht nöthig hat, etwa gar die ganze Maschine umzukehren u. s. w., und diese Aufgabe ist bei der Kappmeyer'schen Maschine wirklich in einer ingeniösen Weise gelöst worden. Es ist nämlich die Kapsel f nicht aus einem Stücke hergestellt, sondern sie besitzt am Umfang rückwärts, wie die Figuren 24 bis 26 erkennen lassen, eine Klappe, die um den Stift p drehbar ist. In der Nähplatte befindet sich ein Schieber ω, an welchem nach abwärts eine gekrümmte geschlitzte Schiene ω' befestigt ist. In den Schlitz faßt nun ein am oberen Ende der Klappe befestigter Stift p', so daß, wenn man den Schieber ω zurückzieht, die um p drehbare Klappe sich öffnet. Sobald dies geschehen ist, wird bei einer fortgesetzten Drehung der Welle c das Schiffchen vor die entstandene Oeffnung kommen und sofort auf die Klappe zurückfallen; dabei wirkt der Vorsprung e' des Schlingenschutzes

gegen das hintere Ende des Schiffchens so lange, bis dasselbe vollständig aus der Kapsel herausgeschoben und mit seiner Spitze aus dem durch das Wegziehen des Schiebers ω gebildeten Schlitz in der Nähplatte herausgetreten ist. Man kann jetzt leicht das Schiffchen fassen und den Unterfaden in Ordnung bringen. Soll das Schiffchen wieder in die Kapsel eingelegt werden, so läßt man es durch den Spalt in der Nähplatte wieder auf die Klappe fallen, nachdem die Welle c so weit herumgedreht wurde, daß der Schlingenschutz nicht im Wege steht, und schließt mittels des Schiebers ω die Kapsel f.

Es läßt sich nicht verkennen, daß die oben beschriebene Nähmaschine den früheren gegenüber manche Vortheile bietet; doch müssen auch zwei vielleicht noch zu beseitigende Nachtheile erwähnt werden, welche bei anderen Maschinen sich nicht in dem Maße finden, so daß sie die früheren Systeme kaum verdrängen wird, wohl aber berechtigt ist, ihnen gleich gestellt zu werden.

Als besondere Vortheile der Kappmeyer'schen Nähmaschine sind hauptsächlich folgende hervorzuheben.

Während bei den bis jetzt bekannten Schiffchen-Maschinen eine rotirende Bewegung stets in eine hin- und hergehende (geradlinig oder oscillirend) verwandelt werden muß, findet hier zur Bewegung des Schiffchens keine Umsetzung der Bewegung statt, womit ein ungleich ruhigerer Gang der Maschine erzielt ist. Eine Abnützung des Schiffchens kann höchstens am Rücken desselben stattfinden; derselben ist aber möglichst durch Herstellung des Rückens aus Hartgummi vorgebeugt, welcher zugleich ein Oelen der Schiffchen-Gleitfläche überflüssig macht, da Hartgummi und Gußeisen keines Schmiermittels bedürfen. Es findet ferner bei diesem System kein Zurückziehen der ganzen durch das Schiffchen gebildeten Schlinge durch das Nadelöhr nach jedem Stiche statt, was immerhin bei den sonstigen Schiffchen-Maschinen als eine schädliche Nothwendigkeit angesehen werden muß, da der Faden hierdurch nur rauh gemacht wird. Da aber das Zurückziehen in dieser Weise der vorher gebildeten Schlinge fortfällt, so ist bei diesem Systeme kein Fadenhebel (Schlingen- oder Fadensprung) in Anwendung gebracht, welcher bekanntlich durch nicht richtige Functionirung eine uncorrecte Nath hervorbringt und jedenfalls bei der Arbeit bei seiner ruck- oder stoßweisen Bewegung oder Schwingung ein höchst lästiges Geräusch verursacht. Schließlich ist die Ausführung der Maschine eine durchaus elegante und solide.

Dagegen müssen nun auch die zwei Anstände hervorgehoben werden, welche hauptsächlich im Anfange den mit der Maschine nähenden Personen Schwierigkeiten bereiten werden. Es ist dies zunächst die Art

und Weise des Einlegens des Schiffchens in die Kapsel; so interessant wie die Aufgabe von dem Constructeur auch gelöst ist, so wird es für den Anfänger dennoch einer längeren Uebung bedürfen, bis das Einlegen des Schiffchens rasch und sicher gelingt. Alsdann erscheint es jedenfalls als ein Nachtheil, daß bei jeder Stoffänderung auch die Spannung des Oberfadens regulirt werden muß, was bei den neueren Schiffchen-Maschinen mit geradliniger Bewegung sonst nicht der Fall ist; hat man bei diesen einmal die Spannung des Oberfadens der des Unterfadens entsprechend regulirt, so ist es fast gleichgiltig, ob man Leder oder Mull mit der Maschine näht, und eine möglichst seltene Regulirung der Fadenspannung ist bei Maschinen für den Hausgebrauch jedenfalls angenehm.

Im Allgemeinen aber darf die Construction der Kappmeyer'schen Nähmaschine als ein Zeichen deutschen Fleißes und des Emporblühens der deutschen Industrie auch in diesem Bereiche recht herzlich willkommen geheißen werden. *

Thonförderung auf schiefer Ebene mittels Kette ohne Ende; von L. Ramdohr in Aschersleben.

Mit Abbildungen auf Taf. XI.

Wenn ich mir erlaube, nachstehend eine Beschreibung der auf der Ziegelei der Gebrüder Ramdohr zu Wansleben bei Teutschenthal im Betriebe befindlichen „Thonförderung auf schiefer Ebene mittels einer Kette ohne Ende" zu geben und diese Beschreibung mit detaillirten Zeichnungen zu begleiten, so glaube ich, dadurch recht vielen Industriellen einen Dienst zu erweisen, da die betreffende Vorrichtung bei mäßigen Anlagekosten eine geringe Betriebskraft und wenige Reparaturen erfordert und überall mit Nutzen anwendbar erscheint, wo es sich darum handelt, aus einer Tiefe von 6 bis 20 Meter bei entsprechender Förderlänge Thon, Kohlen, Torf ꝛc. zu fördern, oder auch halb oder ganz fertige Fabrikate aller Art auf größere Entfernungen horizontal, aufsteigend oder im Gefälle zu bewegen.

Diese Kettenförderung erscheint mir selbst auf horizontalen Gleisen — sobald eine ziemliche Weglänge zurückzulegen ist — deshalb angezeigt

---

* Die Ausführung der oben beschriebenen Nähmaschine hat die „Hammonia-Nähmaschinen-Fabrik von Kappmeyer und Comp. in Hamburg übernommen.
D. Red.

weil durch dieselbe bedeutend an Menschenkraft gespart wird; denn die Kette nimmt die ihr gebotenen Wagen ganz selbstthätig auf und gibt sie ebenso selbstthätig wieder ab, und es ist ganz unmöglich, daß der einmal von ihr erfaßte Wagen unterwegs sich auslösen könnte. Wie theuer es ist, Rohmaterial in großen Mengen aufsteigend zu befördern, dürfte jedem Industriellen bekannt sein, welcher derartige Arbeiten ausführen zu lassen genöthigt ist.

Bevor ich nun zur Beschreibung der Anlage selbst übergehe, gestatte ich mir, einige allgemeine Bemerkungen über die localen Verhältnisse voraus zu schicken.

Die vorerwähnte Ziegelei (Fig. 1 und 2) liegt am Fuße eines sehr sanft ansteigenden Gehänges, auf einer Fläche von beiläufig 12,5 Hektaren (50 Morgen) Größe. Der Thon, welcher das Liegende eines Braunkohlenflötzes bildet, das in einiger Entfernung von der Ziegelei aufgeschlossen ist, zeigt schiefrige Structur und ist schwer zu bearbeiten, liefert jedoch, scharf gebrannt, Steine von bedeutender Härte und fast metallischem Klange. Das Einfallen des Thonlagers ist dem des Berggehänges über Tage entgegengesetzt, und da seine Güte mit der Tiefe wesentlich zunimmt, so erschien es angezeigt, nicht etwa eine sehr große Fläche bis zur Horizontale abzutragen, sondern vielmehr mit einer Fläche von etwa 0,75 Hektar (ca. 3 Morgen), nachdem dieselbe bis zur Horizontalen abgetragen worden war, in die Tiefe zu gehen. Bei einer Jahresproduction von beiläufig 5 Millionen Steinen vertiefte sich die Grube schnell, und nur 4 bis 5 Jahre war es möglich, das Thonmaterial mittels Karren auf stark aufsteigender Bahn auf den Walzwerkboden zu schaffen. — Bald aber drängte sich die Ueberzeugung auf, daß mit zunehmender Tiefe der Grube und Verlängerung der Förderbahn der Nutzeffect der Handarbeit immer geringer, die Förderungskosten für den Thon immer theurer werden müßten. Aus diesem Grunde, ganz besonders aber auch aus Humanitäts-Rücksichten, entschlossen wir uns, recht bald eine mechanische Thonförderung einzurichten, um nicht Schuld daran zu haben, daß die rüstigeren und jüngeren Arbeiter, verlockt durch hohen Lohn, ihre Kräfte in unverhältnißmäßig kurzer Zeit verbrauchten.

Freilich haben wir hierbei eine Beobachtung gemacht, die leicht von ähnlichen Humanitäts-Bestrebungen abhalten könnte, wenn man sofortigen Dank oder nur sofortige Anerkennuug seitens der Arbeiter erwarten wollte. Denn diese erblickten in der neuen Anlage zunächst nur ein Mittel, um ihnen Gelegenheit zu hohen Verdiensten zu entziehen. Selbstverständlich konnten für das bloße An- und Abschieben der Wagen auf

horizontaler Bahn und auf nur wenige Meter Länge nicht derselbe Accordsatz geboten werden, wie für die Karrenförderung, bei welcher die Arbeiter es durch fast übermenschliche Anstrengung zwar zu einem hohen Lohne brachten, aber auch die Grundlage ihrer Arbeitsfähigkeit viel schneller verbrauchten, als sie selbst ahnten. Bei Inbetriebsetzung der neuen Förderung wurden die Accordsätze sowohl der leichteren und bequemeren Arbeit, (zu der sehr viel jüngere oder sehr viel ältere Leute genügten), als auch den durch die Einrichtung der Anlage an Zinsen 2c. entstehenden Unkosten entsprechend geändert. Die Leute glaubten sich unerwarteter Weise anfangs im Nachtheil, und um ihr Vorurtheil durch eigene freie Beobachtung zu entkräften, stellten wir es eine volle Woche in ihr Belieben, entweder zu den alten Accordsätzen den Thon mit dem Karren oder zu den neuen mit der maschinellen Vorrichtung zu fördern. Sehr wenige Tage genügten, um ihnen die neue Anlage lieb zu machen, und bald wußten sie es den Arbeitgebern Dank, daß diese die allerschwerste Arbeit auf dem Werke ganz abgeschafft hatten.

Das Rohmaterial ist, wie schon bemerkt, schiefrig, kann jedoch der großen zu verarbeitenden Quantitäten wegen nur zu einem sehr kleinen Theile durch Winterfrost aufgeschlossen werden. Die Verarbeitung erfolgt deshalb in der Weise, daß der Thon zunächst ein doppeltes Walzwerk passirt, in welchem die oberen Walzen mit etwa 15 Millim., die unteren mit ca. 7 bis 8 Mm. Zwischenraum arbeiten. Der gewalzte Thon gelangt alsdann in acht Sümpfe, welche im Halbkreise um das Walzwerk so angeordnet sind, daß zwischen letzterem und den Sümpfen genügender Zwischenraum zum Abkarren des eingeweichten Thones erübrigt. In den Sümpfen verbleibt der Thon mindestens 12, womöglich 24 Stunden. Von hier aus gelangt er in liegende, eiserne Thonschneider, in denen die innigste Mischung und Homogenisirung der Masse bewirkt wird, und von den Thonschneidern in die dicht daneben befindlichen Pressen. Walzwerk, Thonschneider, Pressen, Transmissionen 2c. sind — beiläufig bemerkt — von der Firma **Gebrüder Sachsenberg** in Roßlau a. E. geliefert worden und arbeiten seit mehreren Jahren zu unserer vollsten Zufriedenheit, da sie der Beschaffenheit unseres Materials ganz besonders entsprechen.

Die Oberkante des Füllrumpfes für das obere Walzenpaar liegt 3 Meter über der Hofsohle, die für die nächsten Jahre ausreichende Fördersohle in der Thongrube ca. 8,5 Meter unter dieser, so daß, um es bergmännisch auszudrücken, die gesammte Seigerteufe 11,5 bis 12 M. betrug, bei einer Förderlänge von 80 bis 90 Meter.

Unter den verschiedenen in Erwägung gezogenen Vorschlägen, die Förderung mit maschineller Hilfe zu bewirken, führe ich nur folgende zwei an:

I. Auf schiefer Ebene mit zwei Drahtseilen zu fördern. Gegen dies Project sprechen die Erwägungen:

1) daß ein besonderer Arbeiter zur Umsteuerung der Seiltrommel hätte angestellt werden müssen;
2) daß bei dieser Seilförderung sehr leicht und oft Seilbrüche entstehen, welche durch den mit ungehinderter Kraft herunterlaufenden Wagen fast immer erheblichen Schaden anrichten;
3) daß, um größere Mengen zu fördern, es nothwendig sein würde, mehrere Wagen aneinander gekuppelt gleichzeitig aufzuholen, also zugweise zu fördern. — Dies bietet aber folgende Unannehmlichkeiten:
   a) In der Grube sind nicht immer gleichzeitig so viele Wagen gefüllt beisammen, als zur Zusammenstellung des Zuges nothwendig sind.
   b) Das Aneinanderkuppeln der Wagen in der Grube, sowie das Abnehmen mehrerer Wagen auf ein Mal verursacht Zeitversäumniß und unnöthige Kosten.
   c) Wird das Ankuppeln nachlässig bewirkt, so entstehen dadurch leicht Betriebsstörungen, resp. Beschädigungen.
   d) Bei Seilförderung ist ein selbstthätiges An- und Auskuppeln der Wagen nicht leicht, bequem und sicher einzurichten.

II. Der Thon wird in der Grube selbst in den Förderwagen innerhalb eines Gerüstes senkrecht in die Höhe gehoben und von da aus auf horizontaler Schienenbahn durch Menschenhand nach dem Walzwerksboden befördert. — Gegen dieses Project sprachen folgende Bedenken:

1) Wenn nicht eine besondere Fördermaschine aufgestellt werden sollte, was unter allen Umständen zu theuer geworden wäre, so hätte von der Hauptbetriebsmaschine aus die Kraft durch eine besondere Transmission, etwa durch Drahtseil oder dergl., nach dem Förderpunkte übertragen werden müssen.
2) Bei letzterem wäre wiederum ein besonderer Wärter zum Umsteuern der Förderrorrichtung für das Auf- und Niedergehen der Förderschalen nothwendig geworden.
3) Für das Auf- und Abschieben der Förderwagen am verticalen Förderpunkte, sowie für den Transport von da nach den Walzen wären ebenfalls besondere Arbeiter erforderlich gewesen.

Die Berücksichtigung dieser und mancher anderen Uebelstände führte uns denn dahin, die Kettenförderung zu adoptiren, welche Verf. bereits vor etwa zehn Jahren in kleinerem Maßstabe auf dem königl. Steinsalzwerke zu Staßfurt zur Beförderung von Braunkohlen von der tiefeten Sohle des Salinenhofes nach den Rümpfen der Dampfkessel-Treppenroste im Betriebe gesehen hatte, und von welcher ihm bekannt war, daß sie trotz ihrer theilweise etwas primitiven Einrichtung sich stets gut bewährt habe.

Die Kettenförderung gewährt anderen Einrichtungen, besonders den vorstehend besprochenen gegenüber, die Vortheile:

1) daß die Kette in ununterbrochenem Kreislauf sich befindet, also während der ganzen Arbeitszeit niemals eine Umsteuerung derselben erforderlich ist, wodurch natürlich an Zeit und Arbeitslohn gespart wird;
2) daß sie die größte Sicherheit gegen Unfälle gewährt, die anderweitig durch Seilbrüche und dgl. leicht und oft sich ereignen;
3) daß bei ihr am meisten Handarbeit erspart wird;
4) daß durch das selbstthätige Erfassen und Abgeben, sowie durch das absolut sichere Festhalten der Wagen ein möglichst ungestörter, sicherer Betrieb erzielt wird; und
5) daß sie die größte Dehnbarkeit in der Leistungsfähigkeit gewährt, da bei genügender Betriebskraft und angemessener Förderlänge es ganz gleichgiltig ist, ob acht oder sechs oder nur ein Wagen von der Kette gezogen werden. Ebenso ist es gleichgiltig, in welchen Zwischenräumen die Wagen der Kette übergeben werden.

Die gesammte Fördereinrichtung besteht aus nachfolgenden wesentlichen Theilen: 1) der zweigleisigen Förderbahn; 2) der endlosen Kette, welche sich in der Mitte der beiden Gleise auf Leitrollen bewegt; 3) diesen Leitrollen selbst; 4) aus je einer Kettenscheibe an stehender Welle an den Endpunkten der Bahn; 5) dem Angriffe der Betriebskraft an einer der stehenden Wellen, und 6) den Förderwagen.

Zur Förderbahn haben wir zwei parallele Gleise aus sogenannten Grubenschienen verwendet. Die Schienen bestehen aus Bessemerstahl, haben das in Fig. 5 in natürlicher Größe gezeichnete Profil, wiegen pro laufenden Meter 4,5 Kilogrm. und haben per 50 Kg. 10,80 Mark gekostet. Daß nicht gewöhnliche Eisen-, sondern Stahlschienen verwendet wurden, hat seinen Grund darin, daß in Folge günstiger Conjuncturen letztere per 50 Kg. nicht oder wenig theurer waren, als erstere, und daß sie ihrer größeren Festigkeit wegen außerdem noch in einem leichteren Profil verwendet werden konnten und dadurch in der That billiger wurden als gewöhnliche Eisenschienen.

Für die Gleise wurde eine Spurweite von 536 Mm. (20 Zoll) gewählt — also etwas mehr, als es bei kleineren Grubenbahnen Regel ist; wir hielten es jedoch mit Rücksicht auf den hohen Bau der Förderwagen für geboten, von der üblichen schmalen Grubenspur abzugehen. Die Entfernung von Gleismitte zu Gleismitte beträgt 1,050 Meter.

Bei der Bahn ist dreierlei Gefälle vorhanden; bei dem unteren Drittel in der Thongrube beträgt dasselbe 1:5,5, bei dem mittleren Theile 1:7,3 und bei dem oberen 1:10.

Es ist ganz gleichgiltig, in welchem Gefälle die Bahn angelegt ist; sie kann ebensowohl horizontal sein.

Sonst bietet die Bahn nichts Abweichendes von anderen derartigen Bahnen; bemerkenswerth sind nur die Endpunkte der Gleise. An ihrem tiefsten Punkte enden sie bei mindestens 2 Meter Entfernung vor der Kettenscheibe horizontal, um die Geschwindigkeit des ablaufenden Wagens beim Verlassen der Kette auf das erforderliche Minimum zu bringen. Am oberen Ende der Förderbahn, und zwar genau an demjenigen Punkte, wo die Kette so hoch liegt, daß sie aus der hinteren Gabel des Wagens sich auslöst, erhält das Gleise auf 1 bis 2 M. Länge ein Gefälle von 20 bis 25 Mm., um den Wagen zu selbstständiger Vorwärtsbewegung zu veranlassen.

Es ist sehr leicht, die Kettenförderung durch eine oder mehrere Curven zu führen. Bei der Anfangs erwähnten Anlage in Staßfurt müssen die Wagen mitten im Aufsteigen, resp. im Gefälle, eine ziemlich scharfe Curve passiren. Die Geleise werden in gewöhnlicher Weise gelegt (nicht mit Ueberhöhung der äußeren Schiene) und die Führung der Kette erfolgt durch sogen. Wendedocken (Fig. 3 und 4), d. h. durch stehende, um Zapfen drehbare, innerhalb ganz einfacher Holzgerüste aufgestellte Wellen oder Walzen, welche unten einen bedeutend größeren Durchmesser haben, als in der Mitte und oben, damit die Kette beim Vorbeigehen behindert ist, die Erde zu berühren, und vielmehr gezwungen wird, sich in einer bestimmten Höhe über den Schienen zu halten. Die Kette versetzt bei ihrem Vorbeigang an den Docken diese in Drehung, und zeigt das Bestreben, sich bis zu derjenigen Stelle zu erheben, wo der cylindrische Theil der Docken beginnt.

Sobald der Wagen aus dem gradlinigen Gleise in die Curve übergeht, liegt die Kette in seiner Mitte, also auch mitten über dem Gleise, und da die Kette niemals straff angespannt ist, so genügt selbst das Gewicht des leeren Wagens, um sie ohne Weiteres auch in der Curve über der Mitte des Gleises zu halten, also sie selbst durch die Curve zu führen. (Ein Entgleisen des Wagens in der Curve soll in Staßfurt nie vorge-

kommen sein und der Augenschein beweist auch das höchst Unwahrscheinliche einer derartigen Störung.)

Die Kette bewegt sich zwischen den Gleisen auf Leitrollen, welche aus Hartguß hergestellt sind und die in Fig. 6 gegebene Form haben. An beiden Enden der Förderbahn wird die Kette durch besondere Leitrollen (Fig. 7) so hoch gehoben, daß ihr Abstand von der Schienenoberkante ca. 250 Mm. mehr beträgt als die gesammte Höhe des Förderwagens incl. Gabel. In gleicher Höhe mit der Oberkante dieser Leitrollen und 1,5 bis 4 Meter von diesen entfernt befindet sich an jedem Ende der Bahn eine horizontale, an einer stehenden Welle befindliche Kettenscheibe, um welche sich die Kette herumlegt, indem sie die halbe Peripherie derselben umspannt.

Die Kette ist eine aus bestem Material und in bester Ausführung hergestellte, (angeblich auch „probirte") sogen. „englische Kette" mit Gliedern aus 10 Mm. starkem Rundeisen. Zum bequemen und gutem Betriebe gehört es, daß die Kette durchaus nicht straff angespannt, sondern vielmehr bis zu einer gewissen Grenze schlaff und nachgiebig sei; sie legt sich dann leicht über eine beliebige Anzahl von Wagen gleichzeitig hinweg. Eine gewisse Grenze ergibt sich hier bald von selbst, und in den ersten Wochen kommt es allerdings vor, daß die Kettenglieder sich so strecken, daß von Zeit zu Zeit ein kurzes Stück der Kette herausgenommen werden muß. Dies ist in der kurzen Zeit von wenigen Minuten ohne Schmiedearbeit auszuführen, wenn man von vornherein die Vorsicht gebraucht, in die neue Kette in Entfernung von etwa 0.5 M. Nothgelenke einzuschalten, die durch jeden Arbeiter herausgenommen und wieder eingelegt werden können. Diese Noth- oder Hilfsglieder (welche bei der Ausrüstung der gesammten deutschen Artillerie und des Train ebenfalls eingeführt sein sollen) möchte ich bei dieser Gelegenheit nicht allein für den Zweck der Kettenförderung, sondern ganz allgemein jedem Fabrikanten, welcher Gespanne halten muß, warm empfehlen, weil sie billig, haltbar und so bequem in der Anwendung sind, daß man jede Kette, in der ein Glied gesprengt ist, in kürzester Zeit wieder herstellen kann. Diese Nothglieder, welche fabrikmäßig aus Schmiedeisen hergestellt werden und wohl überall käuflich zu haben sind, sind in Fig. 8 in $1/2$ Naturgröße zu einer 10 Mm. starken Kette gezeichnet. Jedes Nothgelenk besteht aus zwei einander durchaus gleichen Theilen, die also beliebig verwechselt werden können. * Die Verwendung

* Vergl. dagegen Creuzbauer's Kettenglied mit Scharnier, beschrieben 1868 188 278. D. R.

ergibt sich von selbst, und bemerke ich nur noch, daß ein freiwilliges, unzeitiges Wiederaufgehen des Nothgliedes durch die mit demselben verbundenen Glieder der Originalkette ganz unmöglich gemacht wird.

Die Leitrollen sind zweierlei Art; die zwischen den Schienen liegenden (Fig. 6) in der Mitte schwächer, als an den Seiten, gestatten der Kette seitliche Schwankungen, führen dieselbe aber stets wieder in die Mitte zurück. Sie sind auf einfache Weise auf Schwellen angebracht, in Entfernungen von 6 bis 10 Meter. Sie verhindern freilich nicht das Aufliegen und Schleifen der Kette auf einem Theile der Schwellen; um das zu erreichen, dürften sie höchstens 2 M. von einander entfernt sein. Das ist indeß nicht nöthig, denn die Abnützung der Schwellen durch die Reibung der Kette ist nicht erheblich, läßt sich auch durch auf die Schwellen genagelte Latten oder Bretstückchen, welche man von Zeit zu Zeit auswechselt, ganz verhüten, und die Kette selbst leidet durch die Reibung auf dem Holze weniger als letzteres. Der Hauptzweck dieser Leitrollen bleibt vielmehr hauptsächlich der, die Kette in der Mitte zwischen den Schienen zu führen.

Die in gleicher Höhe mit den Kettenscheiben angebrachten Leitrollen (Fig. 7) haben den doppelten Zweck, einmal um den Uebergang der Kette aus der Ebene der Kettenscheiben in die nach dem Gleise hin sich senkende Linie zu vermitteln (und diese Linie ist erforderlich zur Aufnahme und Abgabe der Wagen), und zweitens um die Kette genau über der Mitte des Gleises an denjenigen Stellen zu halten, wo sie sich in die Führungsgabeln der Wagen einlegen oder aus denselben herausheben soll. Und aus diesem letzteren Grunde sind diese Leitrollen, von denen überhaupt nur 4 Stück (zu jeder Kettenscheibe zwei) erforderlich sind, in ihrer Mitte der Form der Kette entsprechend ausgedreht.

Die Kettenscheiben (Fig 9 und 10), an beiden Enden der Bahn aufgestellt, sind horizontale Scheiben von einem Durchmesser gleich der Entfernung von Mitte zu Mitte der Gleise, mit glatter Peripherie und Spurkranz nach unten. In der Peripherie sind in Entfernungen von ca. 150 Mm. quadratische Löcher eingegossen, welche zur Befestigung von Mitnehmern dienen, deren Form aus der Zeichnuug ersichtlich ist. Ohne diese Mitnehmcr würde eine Bewegung der Kette bei Antrieb der Kettenscheiben nicht erfolgen; außerdem bewirken die Mitnehmer eine Schonung der Kette bei der Bewegung um die Scheibe dadurch, daß, wenn sie nahe genug aneinander stehen und hoch genug sind, die Kette sich polygonal um die Scheibe legt.

Die Höhe der Scheiben über dem Fußboden soll etwa 2 Meter betragen, damit die Arbeiter bequem unter derselben hindurch gehen können,

um den anzuhängenden oder abzunehmenden Wagen zu erreichen, ohne von der sich bewegenden Kette erfaßt zu werden.

Die stehende Welle der Kettenscheibe läuft unten in einen stählernen Spurzapfen, welcher nach beiden Seiten hin conisch abgedreht und lose in die entsprechende Ausbohrung der Welle gesteckt ist, um leicht ausgewechselt werden zu können. Das obere Ende der Welle läuft in einer gewöhnlichen Pfanne, unter welcher ein auf der Welle sitzender Stellring verhütet, daß aus irgend einem Grunde die Welle aus der Spur sich heben könne.

Der Antrieb erfolgt an der Welle derjenigen Kettenscheibe, nach welcher hin die Beförderung der beladenen Wagen erfolgt, und es dürfte sich hier, wie für alle ähnlichen Kraftübertragungen (z. B. bei stehenden Thonschneidern und Ziegelpressen) empfehlen, den Angriff an das untere Ende der Welle zu verlegen. Bei unserer Anlage in Wansleben war dies wegen örtlicher Verhältnisse nicht möglich; wir haben deshalb oberhalb der Kettenscheibe ein großes conisches Rad auf die stehende Welle gesteckt, welches durch ein conisches Getriebe angetrieben wird, auf dessen Welle Riemenbetrieb von der Haupttransmission einwirkt. Zur Außerdienststellung der Kettenförderung sind auf der Antriebswelle zwei Riemenscheiben (Fest- und Losscheibe) vorhanden.

Zur Aufstellung der Kettenscheibe in der Thongrube und Anbringung der betreffenden Kettenleitrollen dient ein angemessen construirtes Holzgerüst, welches auf einem leichten Mauersteinfundamente steht.

Die **Betriebskraft** wirkt, wie bereits bemerkt, an der Welle der oberen Kettenscheibe. Die Größe derselben ist natürlich durchaus abhängig von der Länge, resp. Schwere der Kette, dem größeren oder geringeren Ansteigen der Förderbahn und der Größe der bewegten Last. Das Etablissement in Wansleben fördert im Durchschnitt während einer täglichen Arbeitszeit von 12 Stunden ca. 1500 bis 2000 Centner Thon auf 80 bis 90 Meter Länge und etwa 12 Meter Ansteigen. Nach der Schätzung des ausführenden Maschinenfabrikanten consumirt die Kettenförderung hierbei höchstens 1 Pferdestärke. Thatsache ist, daß die Betriebsmaschine es nicht zu fühlen scheint, ob die Förderung arbeitet oder nicht. — In der Regel befinden sich höchstens zwei beladene und zwei leere Förderwagen gleichzeitig unter der Kette. Die Bewegung der ganzen Vorrichtung gefällt durch die sichere Ruhe und Solidität, mit welcher sie sich präsentirt.

Die Riemen- und Räderübertragung ist darauf berechnet, daß die Kette, also auch die Wagen mit der Geschwindigkeit von 50 Meter pro Minute (0,833 M. per Secunde) sich bewegen, im vorliegenden Falle

also der Wagen den vorgeschriebenen Weg in 1 Minute und 36 Secunden zurücklegt. Bei dieser Geschwindigkeit, die in der Praxis sich als eine sehr zweckmäßige herausgestellt hat, ohne Nachtheil aber auf 1 M. per Secunde gesteigert werden kann, erfolgt das Ein- und Auslegen der Kette an den Gabeln der Wagen durchaus ruhig und ohne jeglichen Stoß.

Die Förderwagen (Fig. 4 und 11) haben seitlichen Sturz ohne jegliche Klappe, und es bewährt sich diese Construction vorzüglich, da die Entleerung eine vollständige und sehr leichte ist, und weder Scharniere noch Riegel oder sonstige bewegliche, der Abnützung leicht unterworfene Theile vorhanden sind. Auch ist das lästige Verstreuen des Inhaltes während der Fahrt ganz unmöglich, während es bei Wagen mit Klappen zu leicht vorkommt, wenn letztere unvollkommen geschlossen oder die Schließvorrichtungen abgenützt sind. Die Construction unserer Wagen (die übrigens nicht neu ist) gestattet das Entleeren nach beiden Seiten; es ist also stets gleichgiltig, wie der Wagen auf die Schienen geschoben wird.

Bezüglich der wesentlichen Bestandtheile des Wagens sei hier folgendes bemerkt. Die Räder haben im Laufkranze 320 Mm. Durchmesser und 50 Mm. Breite; der Radstand (Entfernung von Mitte zu Mitte der Achsen) beträgt 550 Mm. Die Räder sind auf den Achsen festgekeilt; letztere laufen in Pfannlagern, welche an das hölzerne Untergestell geschraubt sind.

Das Wagengestell wird speciell bei der vorliegenden Wagenconstruction gern ganz aus Schmiedeisen hergestellt; wir haben trotzdem der Holzconstruction den Vorzug gegeben, weil schmiedeiserne Gestelle an und für sich theurer und, wenn erst defect, schwieriger zu repariren sind. Gestelle aus eichenem Holze haben mindestens gleiche Dauer mit schmiedeisernen. Das Gestell besteht aus zwei eichenen Langhölzern von 210 Mm. Höhe, 110 Mm. Breite und 1 M. Länge, welche durch zwei Riegel so mit einander verbunden sind, daß die Gesammtbreite des Gestelles 330 Mm. beträgt.

Der Wagenkasten, aus 5 Mm. starken Blechen in der durch die Zeichnung dargestellten eigenthümlichen Gestalt angefertigt und mit entsprechenden Verstärkungen, namentlich an der Innenseite der freistehenden Giebel versehen, faßt bei 955 Mm. Länge ca. 4,4 Hektoliter. Er besteht aus 5 Blechtafeln: zwei Giebeln, zwei Seitenwangen und einem Boden. Unter dem Boden sind zwei Achsen aus kräftigem Flacheisen befestigt, die an ihren hervorstehenden Enden in runde Zapfen auslaufen, um welche der Kasten beim Entleeren sich dreht. Diese Drehzapfen

sind von Mitte zu Mitte um 190 Mm. von einander entfernt und liegen in entsprechend geformten, starken schmiedeisernen Gabeln, welche letztere in geeigneter Weise mit dem Wagengestell verbunden sind. Die Entleerung des Wagenkastens geschieht in Folge der günstigen Lage des Schwerpunktes zum Drehpunkte sehr leicht durch einfaches Umlegen des Kastens nach der einen oder anderen Seite, wobei die nach unten gekehrte Seitenwand einen Neigungswinkel von etwa 50° annimmt, und deshalb den gesammten Inhalt leicht herausfallen läßt. Gegen die Verletzung der Seitenwandbleche bei dem Auflegen derselben auf die Räder sind sie durch starke, aufgenietete Blechplatten geschützt.

In den beiden Kippwellen ruht der Kasten so sicher, daß bei horizontaler Bahn und Bewegung des Wagens durch Arbeiter eine Vorrichtung zur Verhütung des unfreiwilligen Umkippens des Kastens nicht erforderlich ist. Im vorliegenden Falle hielten wir jedoch eine solche Sicherung für geboten, um auch dem unwahrscheinlichen Falle vorzubeugen, daß eine seitliche Schwankung der Kette den Kasten kippen könnte. Die Sicherung besteht aus einem zwischen den Drehpunkten liegenden und am Untergestell befestigten quadratischen Zapfen, auf welchen ein entsprechend geformtes Stück Flacheisen geschoben wird, das mit zwei nach unten gerichteten Fingern sich über die Drehzapfen (Kippwellen) des Wagens legt und somit diese festhält.

An jedem der beiden Giebel trägt der Wagen eine Gabel, deren Form und Befestigung aus den Zeichnungen ersichtlich ist. In beide Gabeln eines jeden Wagens legt sich die Kette mit je einem verticalen Gliede ein, aber nie gleichzeitig, sondern wegen der stark geneigten Kettenlage erst an einem und kurze Zeit danach am anderen Giebel. In umgekehrter Weise erfolgt die Auslösung des Wagens ebenfalls nie gleichzeitig an beiden Gabeln.

Es ist klar, daß es mit Hilfe dieser Gabeln dem Wagen absolut unmöglich ist, auf seinem Wege von der Kette sich loszulösen, so lange letztere nicht durch die hochliegenden Leitrollen gezwungen ist, sich aus den Gabeln zu heben. Und an denjenigen Stellen, wo dieser Fall eintritt, erreicht der Wagen entweder horizontales (in der Grube) oder schwach geneigtes Terrain (auf dem Walzwerkboden) und kommt auf diese Weise alsbald zur Ruhe.

Die Fabrikation des Cementes und dessen Anwendung für Soolenleitungen in Ischl; von Oberbergverwalter August Aigner.

Aus dem Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch, 1874 S. 134.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c.d/3].

Unter den Objecten, welche die verschiedenen Zweige der Bautechnik dem Beschauer des Weltausstellungsraumes in Wien darboten, spielten die Cemente eine hervorragende Rolle, deren mannigfaltige Verwendung in allen Gebieten des Bauwesens im fortwährenden Steigen ist und deren Wichtigkeit sich wohl auch danach bemessen läßt, daß auf 49 Aussteller 4 Fortschritts-, 18 Verdienstmedaillen und 22 Anerkennungsdiplome entfielen; es erregte die Betrachtung der in dieser Branche der Technik erreichten hohen Vollendung ein um so größeres Interesse, als die ausgedehnte Literatur, welche sich seit nahe einem halben Jahrhunderte über den Gegenstand entwickelt hat, hier gewissermaßen ihren sichtbaren Ausdruck fand.

Bis zum J. 1756 bediente man sich, wie bekannt, des Trasses und der Puzzolanerde, deren Silicate schon durch vulkanische Processe aufgeschlossen sind, welche also die Kieselsäure in löslicher Form enthalten und zur Herstellung des hydraulischen Mörtels erst einer Zugabe von Luftkalk bedürfen. Smeaton war der Erste, welcher mit der Trennung des Thonrückstandes beim Auflösen eines Mergels von Glamorganshire in Salpetersäure die erste Bahn für die wissenschaftliche Forschung eröffnete; Parker brannte zuerst die Thonnieren von Sheppy (natürlicher hydraulischer Kalk) und nahm 1796 auf Romancement ein Patent; 1824 wurde Joseph Aspdin der Erfinder des künstlichen oder Portlandcementes, indem er gebrannten Kalk mit gleichen Theilen Thon mittels Maschinen mengte und abermals brannte; 1836 begründete Pasley (1831 41 154) die eigentliche Portlandcement-Fabrikation, indem er zwei Theile des Medoway-Thones (0,75 CaO + 14,8 Fe_2O_3 + 11,6 Al_2O_3 + 68,65 SiO_3 + 1,9 KaO + 2,1 NaO) mit Kreide mengte und brannte; 1838 erschien sein erstes wissenschaftliches Werk.

Aber schon im J. 1828 wurde Prof. Fuchs in München der eigentliche Schöpfer der ersten Theorie, welche bis zum heutigen Tage die Grundlage für jede weitere Forschung bietet: „Durch das Brennen wird der kohlensaure Kalk ätzend und wirkt als solcher derart auf den Thon ein, daß die Kieselsäure durch den Aetzkalk die Freiheit erlangt und sich

in späterer Berührung mit Wasser mit dem Kalke zu einer bestimmten chemischen Verbindung (Hydrosilicat) vereinigt, wobei die Anwesenheit von Alkalien durch ihre Substitution in der Glühhitze diese Bildung begünstigt."

Die weiteren, in verschiedenen Zeitschriften und selbständigen Werken veröffentlichten Studien nnd Controversen, an welchen sich die Namen: Vicat 1841, Kuhlmann 1848, v. Pettenkofer 1849, Schafhäutel 1851, Grathe 1854, Winkler 1855 bis 1865, Feichtinger 1859 bis 1865, v. Kripp 1865, Frémy 1865, Held 1865, Michaelis 1869 knüpfen, haben über die chemischen Vorgänge bei den Cementen die wissenschaftliche Grundlage klargestellt, welche kurz in dem Satze gipfelt, daß die Cemente die Eigenschaft des Erhärtens in Wesenheit den in Folge Einwirkung des Feuers gebildeten Kalksilicaten und Kalkaluminaten verdanken.

Die Fabrikation des Cementes spaltete sich daher schon frühzeitig in zwei Arten, nämlich in die vorzüglich in Deutschland und England betriebene Fabrikation von künstlichem Portlandcement und die Anfertigung von natürlichem hydraulischem Kalk, welche in späterer Zeit in den nördlichen Abhängen der Alpen von Bayern und Tirol ein dem Portlandcement nahezu gleichwerthiges Product erzielte und, wie es scheint, durch ein glückliches Zusammentreffen günstiger Umstände, nämlich beste Qualität und billige Gewinnung des Rohmaterials, directes Brennen und entsprechende Communicationsmittel, der künstlichen Erzeugung des Portlandcementes ein immer größeres Terrain abgewinnt.

In dem bayerisch-tirolischen Hochgebirge in der Umgebung von Kufstein erfolgt die Fabrikation des Cementes aus den natürlichen, der unteren Tertiärformation angehörenden, großen Mergellagern, von denen einige Schichten eine dem Portlandcement (nach Michaelis: 60 CaO + 1,17 MgO + 7,5 Al_2O_3 + 3,34 Fe_2O_3 + 0,74 NaO + 29,31 SiO_3) nahezu gleichwerthige Zusammensetzung zeigen.

Dieses Material für hydraulischen Kalk wird am Tage gewonnen und mittels Bahnen und Absturzvorrichtungen zu den Oefen gebracht; diese, den Eisenhohöfen ähnlich, sind für continuirlichen Betrieb mit Steinkohlenklein eingerichtet, haben in der Regel eine Höhe von 28 bis 30 Fuß (8,9 bis 9,5 M.), eine Gichtweite von 9 Fuß (2,8 M.), stehen meistens zu mehreren (3 bis 6) in einer Reihe mit gemeinschaftlicher Futtermauerung basteiartig nebeneinander und werden auf ihrer Gicht von einem Heizer bedient, welcher den auf der Bahn zugeführten Mergel und das Kohlenklein abwechselnd aufschüttet. Der Ofen ist am Boden auf 7 Fuß (2,2 M.) angezogen und besitzt vorn ein Gewölbe, durch welches ein zweiter Arbeiter das gebrannte Product auszieht. Dies erfolgt mittels sechs 2 bis 3 Zoll (5 bis 8 Centim.) dicker Eisenroststäbe, welche einfach gerüttelt werden. Die Erzeugung per Tag beträgt bei jedem Ofen circa 400 Zollcentner. Die Räumung wird nach jeder halben Stunde vorgenommen; die Feuerzone befindet sich ungefähr in der Mitte der Ofenhöhe. Die Menge des Brennstoffes (Kohlenkleins) ist gleich 1 zu 4 Th. Mergel.

Die Oefen sind mit behauenen Stücken von buntem Sandstein gefüttert und werden gegen die nahe stehende Futtermauer etwas hohl gestellt. Das gebrannte Product wird direct per Bahn in die Mühlen geschafft; diese zeigen verschiedene Einrichtungen; meist haben sie drei Stockwerke. In dem Souterrain befindet sich eine Turbine, deren verticale Achse mittels Getriebe die Bewegung auf die Mühlsteine und von da in den zweiten und dritten Stock überträgt. Im ersten Stock befinden sich zwei Mahlgänge, welche das aus dem dritten Stock herabfallende Mahlgut verarbeiten; dieses fällt von den Mühlsteinen direct in die untergestellten Fässer und wird in letzteren durch eine hebelartige Prellvorrichtung möglichst compact zusammengeschüttelt. Die Mühlsteine stammen aus Belgien und werden jede Woche, für die Portlandcement-Erzeugung jeden zweiten Tag, behauen. Im zweiten Stock befindet sich ein Quetschwerk, bestehend aus zwei langen cannelirten Stahlwalzen, welche das aus dem dritten Stock in eine Gosse gestürzte, von den Oefen kommende Rohmaterial aufnehmen. Das gequetschte Material wird behufs besserer gleichförmiger Zertheilung im dritten Stock mittels Elevatoren aufgezogen und fällt erst durch eine Vertheilungslutte in den ersten Stock auf die Mahlgänge. Durch Quetschung wird die Größe einer Bohne erzielt. Bisweilen geschieht die Verarbeitung einfacher. Von einer Turbine wird eine horizontale Achse in Bewegung gesetzt, um welche drei Paare Koller (stehende Walzen zu 40 Ctr.) rotiren. Die Mehle fallen aus den gußeisernen durchbrochenen Kollerschalen in eine gemeinschaftliche Gosse, werden mittels Elevatoren gehoben und gelangen auf Sortirsiebe, wobei das Grobe wieder in die Schalen zurückfällt, oder auf Mahlgängen vermahlen wird.

Bei jeder Fabrik von hydraulischem Kalk befindet sich eine Werkstätte zur Herstellung der Fässer; dieselbe enthält eine Boden- und eine Circularsäge für Dauben, eine Hobelmaschine zum Säumen der Dauben und eine Circularsäge zum Beschneiden der Dauben und Erzeugung des Frosches; die Bodenbreter werden zuerst aus drei Stücken zusammengefügt und dann durch die Bodensäge rund geschnitten; sämmtliche Bestandtheile kommen hierauf in die Binderei und werden mittels Haselgurten (200 Stück zu 2 fl. ö. W.) gebunden. Der Umstand, daß die Abnehmer des hydraulischen Kalkes denselben nur in Fässern wünschen, macht die Emballage theuer (18 kr. per Zollcentner). Die Gestehungskosten sind für die Erzeugung des hydraulischen Kalkes per Ctr. bei Dampfmaschinenbetrieb 45 kr., bei Wasserkraft 40 kr.; dabei entfallen auf:

Emballage	13	kr.
Mahlen	4	„
Rohmaterial-Beischaffung	1	„
Regie, Zinsen des Anlagecapitals, Fuhrlöhne	18	„
Brennstoff	4	„
zusammen:	40	kr.

Schon Feichtinger wies darauf hin, daß noch an mehreren Orten der Alpen Mergel gefunden werden dürften, welche sich ebenso wie der Perlmooser Cement zur Portlandcement-Fabrikation eignen. Obwohl dies bis jetzt nicht der Fall war, so ist doch das Vorkommen von Mergeln minderer Qualität in den Alpen und insbesondere in den Hangendschichten der Salzreviere nicht unbedeutend, und obgleich die Anwendung der Cemente im Salinenfache — beispielsweise zur Herstellung der Soolenreservoirs (vergl. 1867 185 244), zur Verhinderung des Blähens der Ulmen u. s. w. von Grubenstrecken, zum Schutze gegen Rost bei Eisenröhren (vergl. 1874

314 494) — nicht neu ist, so glaube ich doch ein Genre der Cementfabrikation beleuchten zu müssen, welches, wie die Fabrikate der Wiener Weltausstellung beweisen, eine immer größere Verbreitung findet.

Wenn ich hierbei in erster Linie auf die Erzeugnisse aus dem Perlmooser Cemente und auf die Röhrengarnituren von Dickeroff und Widmann mit 24 bis 6 Zoll (63 bis 16 Cm.) Durchmesser [erstere mit 4 Zoll (10 Cm.) Fleischstärke] hinweise, so wäre die Erreichung dieser Fabrikate mit den Mergeln der Salzreviere allerdings unmöglich, denn dieselben sind in der Regel von minderer Güte, erhärten langsam, liefern jedoch bei sorgfältiger Behandlung im Brennen, schneller Verarbeitung und bei größerer Röhrenstärke ein Fabrikat, welches für das praktische Bedürfniß der Salinen vollkommen ausreicht.

Das Material für den hydraulischen Kalk am Ischler Salzberg gehört zur Neocombildung, nimmt das Hangende des Salzlagers ein und enthält nach Patera:

In Salzsäure unlöslichen Rückstand (Al_2O_3, SiO_3)	37,00
kohlensaures Eisenoxydul	10,51
kohlensaure Kalkerde	48,80
kohlensaure Talkerde	2,42
zusammen:	98,73.

Das Brennen dieses Mergels geschieht in gewöhnlichen Kalköfen, intermittirend mittels Holzfeuerung, und es kostet die Herstellung eines Wiener Centners (56 Kilogrm.) des fertigen Productes 47 kr. ö. W.

Es soll nun die Herstellung der Cementröhren, wie sie am Salzberge bei Ischl ausgeführt wird, geschildert werden. Als Material für diese Herstellung dient ein Gemenge von gleichen Volumtheilen gewaschenem und hydraulischem Sand, welches in einem Rührapparat unter Zusatz der erforderlichen Menge Wasser gemischt und in die Röhrenform eingegossen wird.

Zum Waschen des Sandes dient der in Fig. 31 und 32 dargestellte Apparat. Er besteht aus einem Wassertrog a, in welchen der untere Theil der mit einer eisernen Achse b versehenen achteckigen Trommel c eintaucht. An sieben Seiten dieser Trommel sind innen eiserne Gitter aus Drahtstäben eingesetzt, durch welche sich der feine Sand und die unreinen erdigen Theile durchsieben. Eine dieser Seiten bildet eine Thüre, durch welche der zu waschende Sand eingefüllt wird. An der achten Seite, welche nach dem Waschen jedesmal unten stehen gelassen wird, befindet sich kein Gitter, da auf dieser Fläche der gewaschene Sand durch ein an der Stirnwand der Trommel befindliches Thürchen t mittels einer Blechkrücke ausgezogen wird, während man den im Troge angehäuften Sand durch eine hart am Boden befindliche verschließbare Seitenöffnung entfernt. Um den gewaschenen Sand ausziehen zu können, wird die Trommel sammt Achse gehoben, indem man die beiden in verticaler Führung f gehenden Lager g mittels der Hebel h aufwärts bewegt, so-

dann unter die Trommel eine flache Rinne untergeschoben, über welche der gewaschene Sand in ein bereit stehendes Gefäß oder auf den Fußboden herausgezogen wird. Im Troge muß ein beständiger Zu- und Abfluß des Wassers stattfinden.

Den Rührapparat für die Röhrenmasse zeigen Fig. 33 und 34. Auf dem hölzernen Boden A ist die gleichfalls hölzerne cylindrische Wand B befestigt, welche innen, sowie der Boden mit Blech gefüttert wird. An der einen Seite der Wand befindet sich die Lutte D, die für gewöhnlich durch den Schieber E abgeschlossen ist. Der eigentliche Rührapparat besteht aus dem Armkreuz F, an welchem 14 windschiefe Schaufeln g befestigt sind; an die Achse H, welche für Handbetrieb oben eine Kurbel trägt, schließt sich unten eine eiserne Büchse, welche über den fixen Drehzapfen t gesteckt wird.

Die Röhrenform zeigen Fig. 41 bis 48, und zwar Fig. 46 und 47 in der Zusammenstellung. Auf Schwellen, in welche die Zangenhölzer z eingezapft sind, wird das Bodenbret p (Fig. 44 und 45) gelegt; dann schiebt man die zwei an der Innenseite kantigen hölzernen Seitentheile t (Fig. 43) ein. Diese besitzen Nuthen f, in welche die Stoßbreter (Fig. 41 und 42) so eingeschoben werden, daß deren Vorsprünge k gegen die Mitte der Röhrenform gekehrt sind; ferner sind an den Seitentheilen und dem Boden Leisten l, l′ (Fig. 43 und 45) befestigt, so daß an den Enden der fertigen Röhre, wie Fig. 39 zeigt, Falze n entstehen. Nebstdem müssen die Röhrenenden der Verbindung wegen auf circa 6 Zoll (15 Cm.) Länge cylindrisch sein, was dadurch erzielt wird, daß man an den einspringenden Kanten der Seitenwände ebenso lange Holzleisten, welche innen abgerundet sind, festnagelt. Die Stoßbreter werden an der dem Rohr zugekehrten Seite flach kegelförmig ausgedreht, um dem Stirnende des Rohres die entsprechende, in Fig. 39 angedeutete, für die Verbindung zweier Röhren nothwendige Gestalt zu geben. Durch die Oeffnungen der Stoßbreter wird nun der genau abgedrehte, am besten aus Gußeisen hohl gefertigte Kolben (Kern) J (Fig. 48) eingeschoben.

Soll der Guß stattfinden, so werden alle Theile der Form an der Innenfläche gereinigt, mit trockenem Graphitpulver und Leinwandballen blank gerieben; die hierzu erforderliche Zeit beträgt 20 Minuten. Hierauf wird der Kolben eingesetzt, das im Rührapparat gemischte Material einlaufen gelassen und mit einem hölzernen Stößel festgestampft. Die Menge des Materiales beträgt für ein vierzölliges (10 Cm.) Rohr 1 Kubikfuß (0,3 Kubikmeter) = 58 Pfund (32,5 Kilogrm.) hydraulischen Kalk und 1 Kubikfuß = 100 Pfund (56 Kilogrm.) gewaschenen Sand. Nach beendetem Guß zieht man die ganze Form mittels der

Schraubenzwinge s (Fig. 46) und Keile so an, daß die Masse überall gleich gut anliegt.

Während des Festwerdens, welches bei langsam erhärtenden Mergeln 24 bis 48 Stunden dauert, muß der Kern J in den ersten 12 Stunden nach je einer halben Stunde eine kleine Drehung erhalten. Nach 12 Stunden kann man denselben ausziehen, was das Austrocknen befördert, und nach 48 Stunden können die Seitentheile blosgelegt werden, worauf dann die Röhre sammt den Bodenbretern in den Trockenraum gestellt wird und darin 14 bis 30, selbst 60 Tage verbleibt.

Die Verbindung der Röhren erfolgt durch Vergießen der Fugen mit Cement. Man bedient sich dazu eines Ledergurtes, welcher um die zusammenstoßenden Rohrenden herumgelegt wird, welche aus diesem Grunde auf eine Länge ab (Fig. 39) rund statt kantig geformt sein müssen; die Breite des Gurtes richtet sich nach der Größe der Röhren. Fig. 37 zeigt die Außenseite, Fig. 38 die Innenseite des aufgerollten Gurtes a, Fig. 35 den um die Rohrenden gelegten Gurt, Fig. 40 dessen Querschnitt in vergrößertem Maßstab. An seiner inneren Seite sind Lederwulste b mit trapezförmigem Querschnitt aufgenäht, an der äußeren Fläche die eisernen Spangen p (Fig. 37) aufgenietet, welche bewirken, daß der Gurt seiner Breite nach flach auseinander gehalten wird; m sind vier Schraubenmuttern, in welche die Schrauben s (Fig. 35) eingedreht werden, um einen festen Anschluß der Lederwulste b an die Rohrwände zu bewirken, was durch die cylindrische äußere Form der Rohrenden erleichtert wird. Der Lederriemen ist an den Enden bei o (Fig. 37 und 38) rund ausgeschnitten, so daß, wenn derselbe um die Rohrenden gelegt ist, eine Oeffnung bleibt, durch welche das Vergußmaterial eingeschüttet wird. Zur größeren Sicherheit kann man am Rande der Wulste b Leinwandstücke annähen und mittels Schnüre um die Röhre anziehen. Damit der Verguß an den Röhren haften kann, müssen ihre Stoßflächen, wie früher bemerkt, conisch nach außen divergiren (vergl. Fig. 36 und 39); es wird hierauf bei g eine kleine Hanfbandage eingedreht, damit der Cement nicht in das Innere der Röhre dringen kann, und hierauf der Riemen nach Fig. 35 angelegt. Die größte Distanz der conischen Endflächen soll für fünfzöllige (132 Mm.) Rohre einen Zoll (26 Mm.) betragen, wofür 8 Pfd. (4,5 Kilogrm.) Vergußmaterial ausreichen wird. Man braucht wegen langsamer Erhärtung eine größere Anzahl dieser Bandagen, um nicht bei Herstellung einer Verbindung erst auf das Festwerden einer anderen warten zu müssen.

Es ist selbstverständlich, daß die Erzeugung nur dann wohlfeil sein kann, wenn dieselbe fabrikmäßig geschieht, wenn also Sandwasch- und Rührapparat durch einen Motor (z. B. ein kleines Wasserrad) in Bewegung gesetzt werden.

Der Sandwaschapparat wird mittels eines Riemens durch eine auf der Wasserradwelle befindliche Riementrommel und eine auf der Achse des Sandwäschers befestigte Riemenscheibe bewegt; beim Ausziehen des gewaschenen Sandes wird die Sandtrommel sammt Achse und Riemenscheibe gehoben, während sich die leere Riemenscheibe auf einem fixen Achsnagel fortbewegt. Ebenso ist die senkrechte Achse des Rührapparates wegen des Aushebens in zwei über einander stehenden Lagern nach aufwärts verschiebbar und außerdem der Länge nach mit einer Nuth versehen, auf welcher zwei kleine Zahnräder nach auf- und abwärts mittels einer separaten Stellachse verschiebbar sind und dabei wechselweise in ein horizontales und durch einen Riemen mit der Wasserradwelle in Verbindung stehendes Zahnrad eingreifen, wodurch eine Vor- und Rückwärtsbewegung des Mörtelrührapparates erzielt wird. Bei einem mittleren Stande der Stellachse bleibt der Rührapparat in Ruhe, so daß die senkrechte Achse mittels eines Wirbelringes gehoben, hierauf die Röhrenform auf einer Bahn unter den Rührapparat gestellt und aus demselben gefüllt werden kann. Mit diesem Motor ist gleichzeitig eine Hebevorrichtung in Verbindung, welche die angetrockneten Röhren in den höher liegenden Trockenraum zu schaffen hat.

Unter Anwendung dieser Vorrichtungen stellen sich die Kosten eines 3½ Fuß langen vierzölligen Rohres, wie folgt. Für Cement (ein Kubikfuß) 29 kr., für gewaschenen Sand (ein Kubikfuß) 9 kr., für Graphitpulver 2 kr., für Arbeit 25 kr., für Vergußmaterial 6 kr., zusammen 71 kr., also per Fuß 20 kr. Dem gegenüber stellt sich der Fuß einer vierzölligen gußeisernen Röhre auf 2 fl. 25 kr., der Fuß eines aus anderen Fabriken bezogenen Cementrohres auf 83 kr., der Fuß einer hölzernen Röhre auf 11 kr.; demgemäß können hinsichtlich des Preises mit den Cementröhren nur die hölzernen concurriren, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß die Verwendung der letzteren bei den steigenden Holzpreisen immer theurer wird, daß es überhaupt eine nationalökonomische Anforderung ist, dem immer werthvoller werdenden Bau- und Nutzholze ein dauerhafteres Materiale zu substituiren.

Was die Dauerhaftigkeit der Cementröhren betrifft, so ist sie selbstverständlich in jenen Orten, wo keine Verschiebung stattfindet, also auf einem festen Boden, eine fast unbegrenzte; der Cement steht in dieser Beziehung allen anderen oben genannten Materialien voran. Uebrigens besitzen wir, wie schon Prof. Fuchs zuerst gezeigt hat, in dem Wasserglase ein äußerst werthvolles Mittel, die Güte des hydraulischen Kalkes zu erhöhen. Das Wasserglas wird mittels des in Fig. 49 abgebildeten Wischers zweimal auf die inneren Röhrenwände gestrichen, wodurch sich der Preis einer Röhre um nicht mehr als ½ kr. erhöht.

Die Fabrikation von Cementröhren ist keinesfalls neu, und es wurden beispielsweise in Dingler's polytechnischem Journal (1854 **132** 202. **134** 136) einfache Verfahren dazu angegeben, doch basiren sie insgesammt auf der Anwendung schnell erhärtender Cemente, welche, wie bereits erwähnt, in der Nähe der Salzlager noch nicht gefunden wurden.

Daß zum Legen der Röhren ein fester Untergrund benöthigt wird und jede Erschütterung zu vermeiden ist, braucht kaum erwähnt zu werden.

Clamond's Thermosäule.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a/3].

Die in Figur 50 bis 52 dargestellte Thermosäule repräsentirt eine Verbesserung der schon früher in diesem Journal (1873 207 125) beschriebenen thermo-elektrischen Säule von Mure und Clamond.

Die Elemente bestehen aus einer Legirung von Zink und Antimon und aus Eisen; dieselben sind, wie Fig. 52 zeigt, radial im Kreise angeordnet, und es liegen bei einer Säule mehrere solcher Elementenkränze über einander. In Fig. 52 sind mit B die Stäbchen der Zinkantimonlegirung und mit L die verzinnten Eisenbleche bezeichnet. Diese Eisenbleche dienen gleich als Stromleiter von einem Elemente zum anderen und liegen deshalb auf den oberen Flächen der Stäbchen B auf. Da letztere sich stärker als das Eisen ausdehnen, so wird der Contact bei Erwärmung um so größer. Die einzelnen Elemente sind durch Lagen von Asbest getrennt und auch die Löthstellen durch Asbest gegen die directe Einwirkung der Gasflammen geschützt. Die sämmtlichen Löthstellen liegen auf einem Cylindermantel und werden durch Flammen im Centrum des Apparates erwärmt. Aus dem Durchschnitt Fig. 51 ersieht man, daß das Gas in einer durchlöcherten Röhre, welche sich mitten im Apparat erhebt und die aus feuerfestem Material besteht, in die Höhe geleitet wird. Aus den Löchern dieser Röhre brennt das Gas heraus, die Luft strömt von unten in den ringförmigen Raum zwischen der Röhre und den inneren Flächen der Elemente; zur Erzielung einer Gleichförmigkeit der Flammen geht das Gas durch einen Druckregulator.

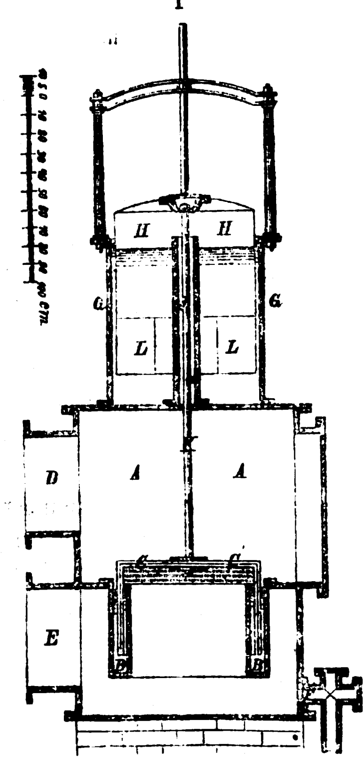
Die einzelnen Elemente eines Elementenkranzes sind hinter einander verbunden. Dagegen können die verschiedenen Kränze verschieden verbunden werden, je nachdem die äußeren Widerstände beschaffen sind. Zu diesem Zwecke endigen die Pole jedes Kranzes in Klemmschrauben, welche sich vertical auf zwei Seiten befinden, wie man dies aus der perspectivischen Ansicht in Fig. 50 entnimmt. Hier sind die sämmtlichen Elemente hinter einander verbunden dargestellt, während in der schematischen Skizze zu Fig. 51 die Kränze neben einander verbunden gedacht werden.

Um den Stäbchen der Zink-Antimonlegirung größere Dauer zu verleihen, müſſen dieſelben in einer erwärmten Form gegoſſen werden; auch dürfen dabei die Metalle nicht ſtark überhitzt ſein. (Engineering, December 1874 S. 447.) P. S.

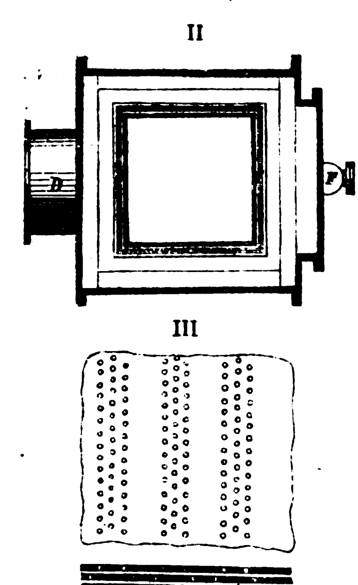
Ueber P. Audouin und E. Pelouze's Condenſator; von Joſef Kroſt, Ingenieur der Gemeindegasanſtalt in Prag.

Mit Abbildungen.

Um die in den Producten der trockenen Deſtillation vorkommenden Theer- und Waſſerdämpfe zu condenſiren, hat man in den Gasanſtalten bis jetzt theils Vorrichtungen verwendet, in welchen die Geſchwindigkeit des erzeugten Gasgemenges raſch vermindert und das Gas mehr oder minder der Ruhe überlaſſen wurde, — theils ſolche Apparate, in welchen der Gasſtrom auf feſte Wände anſchlug und dabei raſch nacheinander die Richtung ändern mußte. Man hat dabei das Ziel verfolgt, daß ſich die im Gaſe enthaltenen Dunſtbläschen ſo viel als möglich berühren, dabei ſich vereinigen und als Tropfen zu Boden fallen.



Dieſe in den bisher gebräuchlichen Condenſationsapparaten mehr zufällige Berührung der Molecüle glauben die Erfinder P. Audouin und E. Pelouze (wie bereits in dieſem Journal, 1873 **209** 307 mitgetheilt wurde) in bedeutendem Grade dadurch zu fördern, daß ſie das von den Gasöfen ſtrömende Leuchtgas unter einem Drucke von 2 Centim. Waſſer durch feine Oeffnungen ſtreichen und dabei zugleich auf feſte Wände anſchlagen laſſen. Sie haben zu dieſem Zwecke den in nebenſtehenden Holzſchnitten I und II im Profil und Grundriß verzeichneten Apparat conſtruirt, deſſen Einrichtung der Verfaſſer in den Mittheilungen des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Böhmen, 1874 S. 101 näher beſchreibt.



Der Apparat besteht aus einem viereckigen gußeisernen Gehäuse A, in welchem die mit Theer gefüllte Tasse BB angeschraubt ist. In diese Tasse taucht die Glocke CC ein, welche eigentlich die condensirende Wirkung ausübt. Die Glocke besteht sowohl in der Mantelwand als auch im Deckel aus drei $1^1/_2$ Millim. von einander abstehenden Blechwänden, welche abwechselnd mit vielen Reihen feiner Oeffnungen versehen sind. Die Anordnung dieser Löcher ist in natürlicher Größe aus der Figur III ersichtlich. Das Gas strömt durch die Eingangsröhre D in den Apparat und gelangt durch die Unzahl feiner Oeffnungen in das Innere der Glocke CC, worauf es durch die Ausgangsröhre E den Apparat verläßt. Der Gasstrom wird beim Passiren der Glocke CC fein vertheilt und dadurch sowohl, als auch durch das Anschlagen der vertheilten Gasströme auf die vollen Wandungen werden die in denselben enthaltenen Dunstbläschen in innige Berührung gebracht, wodurch sie zu Tropfen vereinigt zu Boden fallen. Die am Boden des Gefäßes sich sammelnden Condensationsflüssigkeiten werden durch ein Heberohr F abgeleitet.

Die Erfinder legen einen besonders großen Werth darauf, daß das Gas die Glocke unter einem Drucke von 2 Wasser-Centimeter passirt. Um diesen Druck constant zu erzielen, muß die Anzahl der freien Oeffnungen der Glocke CC in einem constanten Verhältniß zur Production erhalten bleiben, und da sich die Gasproduction während des Tages ändert, waren Audonin und Pelouze auch darauf bedacht, die Zahl der freien Oeffnungen der Glocke CC durch einen Regulator der Gasproduction stets entsprechend und selbstthätig zu ändern. Zu diesem Behufe befindet sich auf dem Condensator ein cylindrisches gußeisernes, mit Wasser gefülltes Bassin GG, in welches eine mit Schwimmkästen LL versehene und entsprechend beschwerte Blechglocke HH eintaucht. Das Innere dieser Glocke steht mit dem Eingang in den Condensator durch die Röhre J in Verbindung. Durch diese Röhre geht zugleich ein Eisenstab K durch, welcher einestheils an der Decke der Regulatorglocke hängt, anderentheils aber die Condensatorglocke CC trägt. Je nachdem der Druck des producirten Gases bei variabler Production im Raume D zu- oder ab-

nimmt, wird die Regulatorglocke steigen oder fallen und die Condensatorglocke aus der Sperrungsflüssigkeit entsprechend heben, bezieh. dem Durchgange des Gases durch den Condensator mehr oder weniger Oeffnungen bieten, wodurch die Differenz des Gasdruckes im Raume A und E constant erhalten bleibt.

Unbeschadet der Theorie, auf welcher der eben beschriebene Apparat basirt und deren Richtigkeit nicht gut angezweifelt werden kann, wird doch in jedem Praktiker die Befürchtung rege, daß sich sowohl die feinen Oeffnungen, als auch die schmalen Räume zwischen den Wänden der Condensatorglocke in kurzer Zeit mit dickem Theer versetzen werden. Doch behaupten die Erfinder gerade das Gegentheil, indem die feinen Oeffnungen bei genauer Beobachtung der obenerwähnten Druckdifferenz von 2 Wasser-Centimeter selbst nach mehrmonatlichem Gebrauch frei von jeder Verstopfung bleiben sollen, was auch Ingenieur Reid von der Edinburgh- und Leith-Company bestätigt. Nach seiner Mittheilung in dem Journal of Gas-Lighting ist in einer der größten Gasanstalten der Pariser Gasgesellschaft zu St. Marde ein Audonin und Pelouze'scher Condensator aufgestellt, der angeblich bei einem ca. 3½ Fuß (10,67 Meter) weitem quadratischen Gehäuse für eine Production von 1.300.000 Kubikfuß (1 engl. Kubikfuß = 0,02832 Kubikmeter) Leuchtgas in 24 Stunden vollständig genügen soll. Nach mehrmonatlicher Benützung wurde der Apparat in Gegenwart des Ingenieurs Reid geöffnet, wobei von einer Verstopfung der feinen Löcher in der Condensatorglocke nichts zu merken war.

Wenn sich diese Erfahrungen bewähren sollten, so würde der oberwähnte Condensator insbesondere für größere Gasanstalten, in denen die Scrubbers nach den gegenwärtigen Anforderungen bereits ganz respectable Dimensionen annehmen, von bedeutendem Vortheil sein. So befinden sich z. B. in der Prager Gemeindegasanstalt gegenwärtig zwei Scrubbers von 384 Kubikfuß Rauminhalt, welche für eine tägliche Gasproduction von 800.000 Kubikfuß schon kaum genügen, so daß in der nächsten Zukunft ein dritter Scrubber von 1900 Kubikfuß Rauminhalt daselbst aufgestellt werden soll. Diese drei Scrubbers hätten dann einen Rauminhalt von zusammen 2668 Kubikfuß und könnten durch einen Audonin und Pelouze'schen Condensator von etwa 64 Kubikfuß Rauminhalt ersetzt werden.

Jedenfalls wäre es sehr wünschenswerth, wenn recht bald weitere Mittheilungen über die mit dem neuen Condensator erzielten Resultate in die Oeffentlichkeit gelangen würden.

Ueber die beim Nehmen der Proben zur Bestimmung des Feingehaltes von Silberwaaren zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln; von G. Sire in Besançon.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 1874 S. 131.

Mit Abbildungen.

Kraft des Artikels 48 des Gesetzes vom 19. Brumaire des Jahres VI sind die Gold- und Silberwaaren in noch unvollendetem Zustande an das Punzirungsamt abzuliefern, um dort probirt und mit dem ihren Feingehalt angebenden Stempel versehen zu werden; jedoch muß ihre Anfertigung bereits soweit gediehen sein, daß sie zum Behufe ihrer gänzlichen Vollendung keine wesentliche Gewichtsveränderung erleiden.

Die Form mancher Gold- und Silberarbeiten ist so beschaffen, daß dieselben mehr oder weniger oft abgebeizt werden müssen, wodurch die Stücke an ihrer Oberfläche eine Färbung, nicht aber die wirkliche „Farbe" erhalten. In dieser Beziehung hat es namentlich mit den Gehäusen der silbernen Taschenuhren eine eigene Bewandtniß. Ihre Anfertigung erfordert zahlreiche Löthungen und bei jedesmaligem Löthen eines Bestandtheiles muß derselbe zum Rothglühen erhitzt werden. Dadurch wird das Kupfer der äußeren oberflächlichen Schicht mehr oder weniger tief oxydirt, so daß die Gehäuse nach dem Erkalten ganz schwarz sind. Um sie nun weiter bearbeiten zu können, kocht man die verschiedenen Stücke einige Minuten lang in Wasser, welches mit etwa $^1/_{20}$ Schwefelsäure versetzt ist. Dadurch wird das Kupferoxyd aufgelöst, während das Silber unangegriffen zurückbleibt; die Stücke werden hierauf mit gewöhnlichem Wasser abgespült und mit Sägespänen getrocknet, und ihre Oberfläche zeigt alsdann ein schönes, mattes Silberweiß.

Durch diese mit einem und demselben Stücke mehr oder weniger oft zu wiederholenden Operationen erleidet die äußere Oberfläche des Gehäuses einen gewissen Grad von Feinung, so daß sie einen von dem der übrigen Metallmasse des Stückes beträchtlich verschiedenen Feingehalt bekommt, und es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß es für den Probirer, sobald er zum Behufe der Bestimmung des Feingehaltes der in angegebener Weise behandelten Arbeiten zum Probeziehen schreitet, eine der ersten Vorsichtsmaßregeln sein muß, diese äußere Schicht zu beseitigen. Indessen sind die Probirer hinsichtlich des möglichen Einflusses einer Unterlassung dieser Vorsichtsmaßregel auf den wirklichen Feingehalt nicht gleicher Ansicht.

Dies rührt vielleicht von einer von Vauquelin in der Einleitung zu seinem i. J. 1812 erschienenen „Handbuche der Probirkunst" ausgesprochenen Behauptung her. Derselbe sagt nämlich: „Wenn das Silber gesotten ist und das Gold gefärbt worden ist, so muß man die oberste Schicht sorgfältig entfernen, da der Feingehalt derselben bei Silberarbeiten geringer ist als derjenige des unter ihr liegenden Metalles, bei Goldsachen dagegen höher ausfällt. In Bezug auf gefärbtes Gold ist diese Thatsache schon lange bekannt; hinsichtlich des Silbers aber war man im Irrthum, indem man die Oberfläche dieses Metalles nach erfolgtem Sieden als aus reinem Silber bestehend ansah. Es bleibt nämlich in der oberflächlichen Schicht stets Schwefelsäure in gebundenem Zustande zurück, deren Menge größer ist als die des weggebeizten Kupfers."

Demnach muß nach Vauquelin's Angabe die äußere Schicht der gesottenen Silbersachen beim Probiren derselben aus dem Grunde entfernt werden, weil dieselbe, wenn man sie bis zur Probenahme mit berücksichtigte, den Feingehalt der Waare herabniedrigen würde. Ich habe mich nun aber bei den in das Punzirungsamt in Besançon zur Feststellung ihres Feingehaltes gelangenden Silberwaaren vom Gegentheil zu überzeugen vielfach Gelegenheit gehabt. Diese Silberarbeiten bestehen zum größten Theile in Taschenuhrengehäusen, deren Oberfläche in Folge des durch ihre Fabrikationsweise bedingten wiederholten Abbeizens mehr oder weniger gefeint worden ist. Wie bereits bemerkt wurde, sind die Ansichten in dieser Beziehung getheilt. Manche Probirer beseitigen die oberflächliche Silberschicht aus dem von Vauquelin angegebenen Grunde, wohingegen Andere sie aus entgegengesetztem Grunde entfernen, während diejenigen, welche man als Anhänger eines Compensations- oder Ausgleichungssystems bezeichnen könnte, die oberflächliche Schicht beim Probeziehen mit berücksichtigen, indem sie auf diese Weise ein dem wahren Feingehalt näher kommendes, durchschnittliches Resultat zu erhalten glauben. Diese Verschiedenheit der Ansichten hinsichtlich des Einflusses der oberflächlichen Metallschicht auf die Ergebnisse der Silber- und Goldprobe wirkt höchst nachtheilig und kann jeden Augenblick zu sehr bedauerlichen Mißverständnissen Anlaß geben.

Vauquelin spricht sich über die Beschaffenheit der in der äußeren Schicht der gesottenen Silberarbeiten vorhandenen Schwefelsäureverbindung nicht näher aus. Ich habe mich davon überzeugt, daß dieselbe fast ausschließlich aus schwefelsaurem Kupferoxyd besteht. Dieses Salz wird in den Poren der in Folge der Oxydation des Kupfers schwammig gewordenen Oberfläche des Metalles durch Capillarität zurückgehalten. Indessen ist die Menge des in dieser Weise fixirten Sulfats keineswegs

von der Bedeutung, welche Vauquelin ihr zuschreibt; denn ich habe stets beobachtet, daß, wenn die gesottene Schicht der silbernen Gehäuse zum Probirgute mitgenommen und vor dem Probeziehen nicht beseitigt ward, der Feingehalt stets höher gefunden wurde, als der wirkliche Feingehalt der vor ihrer Verarbeitung entweder durch Kupellation oder auf nassem Wege probirten Legirung. Bestimmt man diese Zunahme des Feingehaltes auf die Weise, daß man von den Producten eines und desselben Fabrikanten die Probe nimmt, so bemerkt man, daß diese Zunahme sehr veränderlich ist — und zwar umsomehr, je weiter man diese Untersuchungen auf die Erzeugnisse verschiedener Fabrikanten ausdehnt. Derartige Fälle führen zu dem Schlusse, daß die Erhöhung des Feingehaltes bleibende Thatsache ist.

Während eines vierjährigen Aufenthaltes in Lachauxdefonds (im Schweizercanton Neuenburg) habe ich die Gewißheit erlangt, daß das Verfahren bei der Anfertigung der Taschenuhrgehäuse im Canton Neuenburg ganz dasselbe ist wie das in Besançon übliche. Die zu diesen Fabrikaten verwendete Legirung hat denselben Feingehalt, die Art und Weise der Fertigstellung der Gehäuse ist ebenfalls die gleiche. Aus dieser Uebereinstimmung ergibt sich, daß die beobachteten Thatsachen, die erhaltenen Resultate und die im Nachstehenden angeführten Folgerungen auf mehr als eine Million Stück silberner Taschenuhrgehäuse, welche jährlich in den Handel gelangen, Bezug haben.

Zunächst muß ich bemerken, daß der Grad der Feinung der gesottenen Silberwaaren sehr veränderlich ist. Dieselbe wird nämlich bedingt durch die Temperatur, bis zu welcher die Legirung erhitzt, durch die Länge der Zeit, während welcher sie auf dieser Temperatur erhalten wird, durch den Säuregehalt des zum Sieden verwendeten Bades, durch die längere oder kürzere Dauer und verschiedenfache Wiederholung des Siedens in diesem Bade — Operationen, deren ganz gleichmäßige Ausführung selbst durch einen und denselben Arbeiter nicht wohl anzunehmen ist.

Zur Beseitigung aller dieser so mannigfachen Ursachen der erwähnten Schwankungen ließ ich die Oberfläche der aus dem größeren Theile der Besançoner Werkstätten kommenden Silberarbeiten abschaben — und zwar in ziemlich langen Zwischenräumen, in deren Verlauf jeder Fabrikant dem Punzirungsamte mehrere Lieferungen übergeben hatte, und somit alle Verschiedenheiten in den Leistungen seiner Arbeiter zum Vorschein gekommen sein mußten. Auf diese Weise wurden die beiden Staubdeckel (cuvette, fond) von 7236 silbernen Uhrgehäusen, im Ganzen also

von 14.472 einzelnen Bestandtheile, welche von 39 verschiedenen Werkstätten geliefert worden waren, das Material zu meinen Versuchen.

Jedes Stück wurde zweimal abgeschabt. Das erste Mal ließ ich an einer bestimmt umgrenzten Stelle nicht allein die ganze Dicke der durch das Abbeizen mit verdünnter Schwefelsäure gefeinten Schicht, sondern auch noch etwas von der unter derselben befindlichen Legirung wegnehmen, und beim zweiten Male wurde dieselbe Stelle, aber auf einer kleineren Fläche, noch tiefer abgeschabt, um Untersuchungsmaterial von der unveränderten Legirung zu gewinnen.

Zum Probeziehen verwendete ich innige Gemenge der bei einer jeden dieser Operationen durch das Schaben erhaltenen Silberspäne. Die Proben selbst umfaßten fünf Versuchsreihen. Die bei diesen erhaltenen einzelnen Zahlen sind Mittel aus den Resultaten von je drei verschiedenen Proben. Ich wendete den nassen Weg an und bestimmte jeden Feingehalt bis auf nahe 1/2 Tausendtheile. Die Ergebnisse dieser Proben sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet.

Nummer der Versuchsreihen.	Anzahl der abgeschabten Bestandtheile.	Gefundener Feingehalt.		Differenz.
		Erstes Beschaben.	Zweites Beschaben.	
I.	1734	839,8	798,8	41,2
II.	1932	835,8	803,6	32,2
III.	4380	837,4	800,4	37,0
IV.	4014	839,0	802,3	36,7
V.	2412	843,0	799,6	43,4
Im gesammten Durchschnitt		839,0	801,0	38,0

Die vorstehenden Zahlen sind lehrreich; sie beweisen, daß bei den in Besançon verfertigten silbernen Taschenuhrgehäusen in dem rohen, unvollendeten Zustande, in welchem sie dem Punzirungsamte übergeben werden, zwischen dem Feingehalte einerseits des durch eine erste Behandlung mit dem Schaben von der Oberfläche weggenommenen Metalles, und andererseits dem Feingehalte des beim zweiten tiefer gehenden Schaben erhaltenen Silbers eine Differenz von 38 Tausendtheilen stattfindet.

Es ist demzufolge festgestellt, daß, wenn die oberflächliche Schicht beim Probeziehen mitgenommen wird, der gefundene Feingehalt stets höher ausfällt, als dem wirklichen Feingehalt entspricht. Der dadurch verursachte Fehler kann so beschaffen sein, daß der Feingehalt einer derartigen Silberarbeit als innerhalb der Grenzen des gesetzlichen Remediums liegend betrachtet werden wird, obgleich der Titer in Wirklichkeit nur 757 Tausendtheile beträgt. Daraus ergibt sich, einen wie großen Fehler

man zu begehen Gefahr läuft, wenn man unvorsichtiger Weise die oberflächliche Schicht beim Probeziehen einbezieht. Ich muß indessen ganz besonders darauf aufmerksam machen, daß die vorstehend mitgetheilten Resultate nur für die noch im rohen Zustande befindlichen Silberwaaren Geltung haben, deren weiße Oberfläche lediglich von dem wiederholten, in den verschiedenen Stadien ihrer Fabrikation durchaus nothwendigen Abbeizen herrührt. Es handelt sich demnach hier nicht von einer absichtlichen Affinirung. Ist somit nicht ein noch größerer Fehler zu befürchten, wenn man es mit einem Stücke zu thun hat, der einem wirklichen Färben unterworfen gewesen ist?

Es ist leicht nachzuweisen, daß der Einfluß der Feinung der oberflächlichen Metallschicht nach Verschiedenheit der Ausführung der Probenahme ebenfalls ein verschiedener ist. Wendet man z. B. zum Probenehmen ein Durchschlageisen an, so besteht die Probe in einem Scheibchen, dessen beide kreisförmige Flächen affinirt sind, so daß also der beim Probiren gefundene Feingehalt noch höher ausfällt als der wirkliche, und keineswegs etwa dem durchschnittlichen Feingehalte des durchlochten Stückes entspricht; um so weniger kann dieser Feingehalt für sämmtliche Stücke einer und derselben Lieferung Geltung haben; denn alsdann müßte man voraussetzen, daß diese sämmtlichen Stücke gleiche Stärke (Dicke) haben und daß ihre Oberflächen in gleichem Grade gefeint sind. Davon findet aber gerade das Gegentheil statt. Zur Erzielung eines der Wahrheit näher kommenden Resultates müßte man die Proben bei einer möglichst großen Anzahl von Stücken nehmen. Da die letzteren aber durch das Lochen unbrauchbar werden, so ist dies Verfahren nicht anwendbar; es ist falsch im Principe und unausführbar in der Praxis, somit durchaus zu verwerfen.

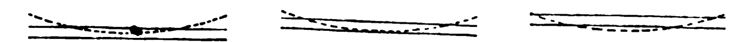
Man ist also genöthigt, die Probenahme an der Oberfläche auszuführen, und verordnet thatsächlich das Gesetz, die Proben mittels Schaben der sämmtlichen Stücke einer und derselben Lieferung zu nehmen. Im hiesigen Punzirungsamte beträgt die jedesmalige Lieferung eines Fabrikanten durchschnittlich ungefähr 60 Gehäuse. Jedes Gehäuse besteht aus drei verschiedenen Theilen, nämlich aus dem äußeren und inneren Staubdeckel (Cuvette und Fond) und dem Gehäusereif (Carrure), sonach jede Lieferung aus 180 einzelnen Bestandtheilen. Die Reife werden für sich probirt, die Deckel dagegen gemeinschaftlich, da sie einem und demselben Fabrikationsstadium entsprechen und gewöhnlich einen von demjenigen der Reife etwas abweichenden Feingehalt haben. Ist die Anzahl der, eine und dieselbe Lieferung ausmachenden, Gehäuse größer, so vervielfacht man das Probenehmen. Ich werde indessen bei den nach-

stehenden Erörterungen immer von der Annahme ausgehen, daß eine Lieferung durchnittlich aus 60 Stück Gehäusen besteht.

Das Beschaben der Reife gibt zu merklichen Fehlern keinen Anlaß und der erhaltene Feingehalt repräsentirt den der Legirung recht gut; bei den Staubdeckeln dagegen ist es anders. Jedes Stück wird nämlich auf einer Stelle beschabt, deren Oberfläche durchschnittlich auf 3 Quad.-Centim. geschätzt werden kann, und da gewöhnlich die Hälfte der Stücke von jeder Sorte abgeschabt werden, so wird das zum Probiren des Feingehaltes der Gehäusedeckel verwendete Material von einer 180 Quad.-Centim. großen Fläche mit dem Schaber weggenommen. Man kann sich kaum einen Begriff machen von der Menge der Unreinigkeiten, welche die oberflächliche Schicht einer ungefähr 2 Quadr.-Decim. großen Fläche enthält.

Da die zu einer und derselben Lieferung gehörenden Bestandtheile die Leistung mehrerer Arbeiter repräsentiren, so hat ihre Oberfläche eine verschiedene Zusammensetzung, so daß der Schaber von jedem Stücke gleichfalls Späne von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit wegnimmt, und wenn man nur einmal abschabt, so bildet das Gemenge von allen diesen Spänen eine ganz heterogene Masse. Es ist leicht, sich davon zu überzeugen, daß dies nicht anders sein kann.

Untersucht man einen zur Oberfläche eines weißgesottenen Stückes senkrecht geführten Schnitt, so bemerkt man, daß jeder gleich kräftig geführte Strich des Schabers Späne von verschiedener Beschaffenheit wegnehmen kann, wie aus den punktirten Linien der nachstehenden Skizzen hervorgeht. Da man nämlich die Dicke der affinirten Schicht nicht kennt, so können drei verschiedene Fälle eintreten: 1. die gefeinte Schicht wird vom Schaber nur zum Theil angegriffen; 2. dieselbe wird gänzlich weggenommen; oder 3. mit der gefeinten Schicht wird gleichzeitig ein mehr oder weniger bedeutender Theil von der unmittelbar unter ihr befindlichen Legirung abgeschabt.



Aus dem Gesagten wird begreiflich, daß die von der ersten Beschabung herrührende Substanz nothwendiger Weise von sehr verschiedenartiger Natur sein muß; dadurch wird aber auch erklärlich, weshalb man nicht sicher sein kann, daß den beim zweiten Beschaben erhaltenen Spänen trotz aller angewendeten Sorgfalt nicht auch Theilchen von der gefeinten Schicht beigemengt sind.* Ich setzte dabei voraus, daß jeder Schaber-

* Die beim zweiten Beschaben erhaltenen Späne zeigen gewöhnlich ein Plus im Feingehalte (über den der wirklichen Legierung), welches zwischen 1 und 3 Tausendtheilen schwankt.

strich mit gleicher Kraft geführt werde; dies kann aber leicht begreiflicher Weise nicht längere Zeit hindurch der Fall sein, da die Leistungen der mit dieser Arbeit beschäftigten Personen in Folge der Ermüdung ihrer Arm= und Handmuskeln nicht ganz gleichmäßig ausfallen können, indem die den Schaber haltende Hand dieses Instrument ohne Unterbrechung 3 bis 4 Stunden hinter einander führen muß. Daß ich diesen Punkt ganz besonders hervorhebe, geschieht aus dem Grunde, weil die vollständige Beseitigung der gefeinten Schicht vor der eigentlichen Probenahme, besonders wenn es sich um feine und zarte Arbeiten handelt, die sehr geschont werden müssen, keineswegs so leicht ist, als man wohl glauben könnte. Die theoretischen Bedingungen sind leicht aufzustellen, aber der praktischen Ausführung treten zahlreiche Schwierigkeiten entgegen.

Unabhängig von der Dicke der gefeinten Schicht und von der Menge des in dieser Schicht zurückgebliebenen Kupfervitriols — Mengen, die übrigens von einem Stücke zum anderen schwanken — findet man in der Oberfläche der silbernen Taschenuhrgehäuse auch andere Elemente, welche die Zusammensetzung dieser Schicht noch verwickelter machen. Im Verlaufe der Fabrikation dieser Gehäuse werden gewisse Theile derselben, entweder mit Bimsstein oder mit einer harten Holzkohle (von Spindelbaumholze herstammend) gerieben. Da nun die Silberlegirung von 800 Tausendtheilen ziemlich weich ist, so drückt sich eine nicht unbeträchtliche Menge von diesen Schleifmitteln in das Metall ein und haftet demselben so fest an, daß sie selbst durch das spätere wiederholte Abbeizen nicht entfernt werden; zuweilen sind sie in solcher Menge vorhanden, daß man sie mit freiem Auge sehen und mit den Fingerspitzen wahrnehmen kann. Auch finden sich in der affinirten Oberfläche aus den Werkstätten herrührende Staubtheilchen, welche in Folge der schwammartigen Beschaffenheit der ersteren von ihr aufgenommen und festgehalten werden. Alle diese Unreinigkeiten kommen bei der Auflösung der ersten Schabspäne in Salpetersäure sehr deutlich zum Vorschein; sie bleiben in der Flüssigkeit lange suspendirt und verzögern das Klären derselben in hohem Grade.

Die Gegenwart dieser fremden Substanzen in dem Probirgute wirkt allerdings dem Einfluß des Feinens der oberflächlichen Schicht entgegen; allein ihre Summe reicht niemals hin, die durch das Weißsieden hervorgerufene Erhöhung des Feingehaltes auszugleichen. Wie kann man nun beim Vorkommen solcher Verunreinigungen vernünftiger Weise daran denken, beim Probeziehen eine Substanz von so verschiedener Zusammensetzung, wie die äußere Schicht der silbernen Taschenuhrgehäuse mit zu berücksichtigen?

Zu allen diesen Fehlerquellen gesellen sich noch diejenigen, welche vom Abbeizen, vom Auswaschen und von einem unvollständigen Trocknen herrühren, und die Aufmerksamkeit des Probirers muß unabläßig darauf gerichtet sein, den nachtheiligen Einflüssen einer Nachlässigkeit der Arbeiter und der übereilten Hast der Fabrikanten zu begegnen, welche letztere durch die Zeit gedrängt, nur zu oft die auf ihren Feingehalt zu prüfenden Arbeiten dem Punzirungsamte in einem Zustande von Unsauberkeit einreichen, welcher hinsichtlich der zweideutigen Zusammensetzung der äußeren Schicht der Uhrgehäuse keinen Zweifel aufkommen läßt.

Manche Probirer, welche ohne Zweifel das Vorhandensein der näher erwähnten fremden Substanzen nicht kennen, und die in der gefeinten Oberfläche nur eine geringe Menge eines etwas feineren Silbers sehen, als im übrigen Theile der Legirung enthalten ist, halten eine Ausschließung derselben von der Probenahme nicht für erforderlich, indem sie der Meinung sind, ein den mittleren Feingehalt der Waare besser vertretendes Proberesultat zu erhalten. Diese Meinung ist aber irrig. Ich bemerkte schon vorhin, daß dieser mittlere Feingehalt dadurch, daß man beim Probenehmen nur das durch Beschaben der Oberfläche der Gegenstände erhaltene Material probirt, durchaus nicht festgestellt werden kann; es ist nun auch leicht, sich davon zu überzeugen, daß man bei Anwendung des Ausschlageisens kein besseres Resultat erlangt. Wenn die Metalldicke der Stücke, die zum Ausschlagen des Probirgutes verwendet werden, eine gleichförmige wäre, so würde man ein der Wirklichkeit näher kommendes Resultat erhalten; da nun aber diese Dicke an einem und demselben Bestandtheil verschieden ist, so würde der gefundene Feingehalt immer nur ein annähernder sein. Ich gebe indessen zu, daß es in Folge eines freilich sehr selten zu beobachtenden Zusammentreffens von Umständen möglich wird, mit Hilfe dieses Verfahrens denselben Feingehalt zu bestimmen, welcher sich durch Einschmelzen des Probirgutes vor Ausführung der Probe ergeben würde, d. h. jenen Feingehalt, welchen die gleichmäßige Vertheilung der gefeinten Schicht durch die ganze Metallmasse dieses Stückes ergeben müßte; selbst noch in diesem Falle, behaupte ich, würde der gefundene Feingehalt unrichtig bleiben, da man beim Probenehmen Metallschichten mitnimmt, welche bei der Vollendung der Waare gänzlich verschwunden sind. Diese Behauptung ist, soweit sie die Taschenuhrgehäuse anlangt, unbestreitbar; denn diese Waaren werden ziemlich stark decorirt. Die Staubdeckel werden auf ihrer ganzen Außenfläche polirt, gravirt und guillochirt, und man kann sicher sein, daß durch diese verschiedenen Operationen die ganze gefeinte Schicht beseitigt wird, denn sonst würde die mattweiße Farbe der

letzteren unangenehm abstechen nnd dem beabsichtigten Effecte Abbruch thun; die übrigen Theile der Gehäuse erhalten innen sowohl wie außen eine starke Politur, so daß man auch hier mit Gewißheit annehmen kann, daß die ganze gefeinte Schicht, ja sogar noch mehr, selbst etwas von der darunter liegenden Legirung weggenommen wird. Sehr häufig ist die Ordnungsnummer und das eingeprägte Fabrikszeichen, zuweilen auch sogar der Punzirungsstempel durch das Poliren theilweise verwischt. Man wird sich von dem Gesagten noch mehr überzeugen, wenn ich bemerke, daß die Arbeiterinnen, welche die Uhrgehäuse poliren, gar keinen anderen Lohn beziehen, als den von ihrer Arbeit herrührenden Abfall. Um nun ihren Eifer in dieser Hinsicht einigermaßen in Schranken zu halten, stellen die Fabrikanten per Dutzend Gehäuse ein bestimmtes Maximum für den Abfall fest und sobald die Polirerinnen dieses Maximum überschreiten, müssen sie den Werth des überschüssigen Abfalles baar bezahlen. Diese Regel wird bei goldenen Taschenuhrgehäusen mit noch größerer Strenge gehandhabt.

Was ich soeben bezüglich des gänzlichen Verschwindens der affinirten Schicht im Lauf der Fertigstellung der Taschenuhrgehäuse bemerkte, gilt auch für andere Silber- und Goldarbeiten, welche ähnliche Decorirungen erhalten. Dasselbe Resultat tritt endlich nach Verlauf längerer oder kürzerer Zeit auch bei solchen Arbeiten ein, welche gar nicht künstlerisch decorirt werden, indem sie zum täglichen Gebrauche bestimmt sind; die oberflächliche, affinirte Schicht verschwindet in Folge der unvermeidlichen Abnützung sehr bald.

Diesen Thatsachen gegenüber dürfte sich also dafür kein stichhaltiger Grund anführen lassen, bei der Bestimmung des Feingehaltes von Uhren und Schmucksachen ein Element in Rechnung zu ziehen, dessen sie vollständig verlustig gehen, bevor die Waare nur in den Handel kommt, oder welches bei vielen Waaren die Oberfläche sehr vorübergehend bedeckt, da es beim Gebrauche rasch verschwindet. Diese Thatsachen rechtfertigen, meiner Ansicht nach, die Ausschließung der oberflächlichen Schicht bei dem Nehmen der Probe von den einem Punzirungsamte zur Prüfung übergebenen Gegenständen vollständig. H. H.

Analyse von Kupfernickellegirungen auf elektrolytischem Wege; von Herpin.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, 1874 S. 595.

Mit Abbildungen auf Taf X [d/2].

Der vom Verfasser für Analysen von Kupfernickellegirungen auf elektolytischem Wege construirte Apparat (Fig. 53 und 54) besteht aus einer auf einem Dreifuß B stehenden Platinschale A, welche mit dem negativen Pole eines Bunsen'schen Elementes verbunden ist; die Anode bildet eine Platindrahtspirale C, und das Ganze wird zur Verhütung eines durch die entwickelten Gasbläschen verursachten Substanzverlustes mit einem Glastrichter D bedeckt.

Hat man eine Kupfernickellegirung zu analysiren, so löst man 1 Grm. der Probe in Salpetersäure, verdampft bis fast zur Trockene und setzt dann so viel destillirtes Wasser nebst 4 bis 5 K. C. Schwefelsäure hinzu, daß das Ganze ein Volum von 60 bis 70 K. C. hat. Diese Lösung wird in die Platinschale gegossen und der Elektrolyse unterworfen. In Folge der Einwirkung des Stromes scheidet sich nur das Kupfer ab, während das Nickel in der sauren Lösung zurückbleibt.

Die nur noch Nickel enthaltende Flüssigkeit wird in ein, dem zum Auflösen der Probe benützten, ähnliches Kölbchen abgegossen, die Platinschale mit Wasser, dann mit Alkohol ausgespült, getrocknet und zur Bestimmung des abgeschiedenen Kupfers gewogen. Die mit dem Spülwasser vereinigte nickelhaltige Flüssigkeit wird zum Kochen erhitzt, die überschüssige Säure anfänglich mit kohlensaurem Natron und schließlich mit Ammoniak übersättigt, bis die Flüssigkeit eine blaue Färbung angenommen hat. Hierauf gießt man sie in die Platinschale und läßt nun den elektrischen Strom bis zur vollständigen Erschöpfung hindurchstreichen.

Enthält das Neusilber Spuren von Blei oder Eisen, welche bei der vorläufigen Behandlung der Probe übersehen wurden, so hat man sich um dieselben nicht weiter zu kümmern; das Blei scheidet sich während der Abscheidung des Kupfers als Hyperoxyd am positiven Pole ab; das durch das Ammoniak als Oxyd ausgefällte Eisen schwimmt in der Flüssigkeit; die Bestimmung des Nickels wird somit durch die Anwesenheit geringer Mengen der beiden genannten Metalle nicht gestört. Bei Anwendung von zwei kleinen Bunsen'schen Elementen von 10 Centim. Höhe wird in 5 bis 6 Stunden alles Kupfer abgeschieden. Durch einen stärkeren Strom würde die Abscheidung zwar beschleunigt; der Kupferniederschlag fällt dann aber pulverförmig aus und oxydirt sich in Folge dessen bald an der Luft.

Verfasser hat probeweise auch eine kleine Gramme'sche Maschine mit einer Rolle von 12 Centim. Durchmesser angewendet. Bei einer Geschwindigkeit von 300 Umdrehungen erhielt er einen sehr schönen Kupferniederschlag, und bei 500 Umdrehungen wurde das Nickel mit Leichtigkeit als glänzende Schicht niedergeschlagen. Mit dem Clamond'schen thermo-elektrischen Apparat (beschrieben S. 427) lassen sich gleichzeitig mehrere Analysen gut ausführen. Die Leichtigkeit, mit welcher dieser Apparat sich in Stand setzen läßt, die Anwendung von Gas zu seiner Erwärmung und die Constanz seiner Wirkung machen denselben zur Benützung bei derartigen Operationen ganz vortrefflich geeignet, weshalb ihn auch der Verf. zur Anwendung bei Neusilberanalysen besonders empfiehlt.* Mit diesem Verfahren hat Verfasser mehrere Analysen von Neusilber ausgeführt. Nachdem er das Zink für sich durch Cementation bestimmt und den dabei erhaltenen Regulus behufs Bestimmung von Kupfer und von Nickel nach der im Vorstehenden angegebenen Methode behandelt hatte, erhielt er Resultate, die nur um 0,003 bis 0,005 abwichen — Differenzen, welche von dem kleinen Gehalte der Legirung an Eisen herrührten.

Weitere Versuche ergaben folgende Resultate:

1) Von einer im Liter 20 Grm. reines Kupfer enthaltenden Lösung behandelte er wiederholt je 50 K. C., entsprechend 1 Grm. reinem Kupfer, auf dem angegebenen Wege, und erhielt bei der Analyse 1 Grm. Kupfer bis auf eine Differenz von 0,001 oder 0,0005 zurück.

2) Ferner stellte er durch Umwandlung von käuflichem Nickelmetall zu reinem, schwefelsaurem Nickeloxydul-Ammoniak eine Lösung von reinem Nickel dar. Bei der wiederholten elektrolytischen Behandlung von je 50 K. C. dieser Lösung erhielt er 0,315 Grm. Nickel.

3) Von der Kupferlösung versetzte er 25 K. C., welche 0,500 Grm. Kupfer enthielten, mit 25 K. C. der Nickellösung, entsprechend 0,1575 Grm. Nickel. Die elektrolytische Analyse ergab nach der Trennung der beiden Metalle: Kupfer 0,500 Grm. und Nickel 0,158 Grm.; Fehler = 0,0005 Grm.

4) Aus reinem Kupfer und reinem Nickel (beide Metalle waren durch elektrolytische Zersetzung einer bestimmten Menge von den oben erwähnten Lösungen gewonnen worden) stellte Herpin zwei verschiedene Legirungen dar und analysirte sie nach der oben beschriebenen Methode. Er gelangte zu den nachstehenden Ergebnissen:

	Angewendet	Gefunden	Verlust
Kupfer	0,750 Grm.	0,749 Grm.	0,001 Grm.
Nickel	0,250 „	0,249 „	0,001 „
Kupfer	0,800 „	0,7995 „	0,0005 „
Nickel	0,200 „	0,199 „	0,001 „

* Riche hat sich davon überzeugt, daß zwei Bunsen'sche Elemente (kleines Modell) dazu genügen, binnen 2 bis 3 Stunden succesiv erst das Kupfer, dann das Nickel auszufällen.

Ueber die Einwirkung von Schwefelsäure und Salzsäure auf Blei-Antimonlegirungen; von Hans von der Planitz.

Mit Abbildungen.

Zur Herstellung mancher Apparate, welche der Einwirkung stärkerer Säuren widerstehen sollen, ist das Blei wegen seiner Weichheit nicht zu gebrauchen, wie z. B. zur Herstellung von Centrifugalpumpen, zum Heben von Säuren in Bleichereien u. dergl. Es liegt also nahe, dasselbe durch Legiren mit einem anderen Metall, und zwar mit Antimon, härter zu machen, wobei dann festzustellen ist, unter welchen Mischungsverhältnissen solche Legirungen der chemischen Einwirkung der Säuren am besten zu widerstehen vermögen.

Diese Verhältnisse suchte ich im Laboratorium des Hrn. Prof. Dr. Marx zu studiren. Zu meinen Versuchen verwendete ich sehr reines und weiches Blei, welches ich mit so viel Antimon zusammenschmolz, daß die Legirungen $^1/_2$, 1, 2, 5, 10 und 20 Proc. Antimon enthielten.

Die Legirungen bis zu 5 Proc. Antimon sind noch sehr weich, so daß sich noch Eindrücke mit dem Fingernagel hervorbringen lassen. Die Legirungen bis 1 Proc. haben noch nahezu das Aussehen des reinen Bleies, so daß sich der Gehalt an Antimon äußerlich schwer erkennen läßt, wohl aber wird das specifische Gewicht des Bleies durch den Antimongehalt ziemlich rasch kleiner. Die Bestimmungen des specifischen Gewichtes ergaben nämlich folgende Resultate:

Reines Blei			.	11,29	spec.	Gew.
Legirt mit 0,5	Proc.	Antimon	.	11,230	"	"
1	"	"	.	11,160	"	"
2	"	"	.	11,083	"	"
5	"	"	.	10,379	"	"
10	"	"	.	9,962	"	"
20	"	"	.	9,406	"	"

Bei größerem Antimongehalte nehmen die Legirungen eine weiße Farbe an, und zeigen einen körnigen, krystallinischen Bruch; bis zu 5 Proc. waren sie leicht walzbar, bei 10 Proc. Antimon aber ließen sie sich kaum mehr durch Walzen ausdehnen, ohne zu brechen; mit über 10 Proc. zersprangen sie unter dem Hammer.

Um nun die Säuren auf die Legirungen einwirken zu lassen, wurde den Versuchsstücken möglichst dieselbe Form gegeben, und zwar die rechtwinkliger Platten von 6 Cm. Länge, 2,5 Cm. Breite und $^1/_4$ Cm. Dicke, damit die Säuren auf gleich große Oberflächen der Legirungen einwirken konnten.

Bei der einen Versuchsreihe waren die Platten ganz in der Säure untergetaucht — jedoch so, daß sie nur an den Ecken auflagen, bei der anderen waren sie nur zum Theil eingetaucht, so daß sie theilweise mit der Luft in Berührung kamen. Die Platten wurden gewogen und ihr Gewichtsverlust in der Säure nach Entfernung der etwa gebildeten lose adhärirenden Krystalle von Metallsalzen bestimmt.

Einwirkung der Schwefelsäure. Es zeigte sich, daß bei gewöhnlicher Temperatur in einer 50° B. starken chemisch reinen Schwefelsäure reines Blei, sowie sämmtliche Legirungen mit Ausnahme der mit 10 Proc. Antimon an Gewicht verloren. Der Gewichtsverlust dieser Legirung mit 10 Proc. Antimon war selbst nach vierwöchentlicher Einwirkung der Säure bei gewöhnlicher Temperatur gleich Null, sowohl bei den Versuchen mit wie ohne directer Berührung der Platten mit Luft. Das bei den Versuchen sich entwickelnde Gas war schweflige Säure. Schwefelwasserstoff konnte nicht nachgewiesen werden.

Aus den Versuchen ging hervor, daß Bleiantimonlegirungen recht wohl zu Apparaten zu verwenden sind, in welchen verdünnte Schwefelsäure von gewöhnlicher Temperatur behandelt werden soll. Die Legirung mit 10 Proc. Antimon wird sich zu vielen Apparaten ganz besonders eignen, weil sie hart, doch nicht spröde und dabei sehr widerstandsfähig gegen die Schwefelsäure ist. Bei größerem Gehalt an Antimon sind die Legirungen zu brüchig und schwer zu bearbeiten, ohne gegen die Schwefelsäure widerstandsfähiger zu sein, wie die 10proc. Legirung.

Eigenthümlicherweise waren die Resultate bei der Einwirkung der Schwefelsäure in der Wärme völlig verschieden. Es wurden die Platten zwei Wochen lang in der 50° B. starken Säure einer Temperatur von 100° ausgesetzt. Nach Verfluß dieser Zeit war der Gewichtsverlust der Platten mit 10 Proc. Antimon der größte (94 und 98 Milligrm.); der Gewichtsverlust war kleiner in dem Verhältniß, in welchem der Gehalt an Antimon abnahm, während andererseits auch die Platten mit höherem Antimongehalt bei meinen Versuchen einen geringeren Gewichtsverlust zeigten, als die 10proc. Legirung.

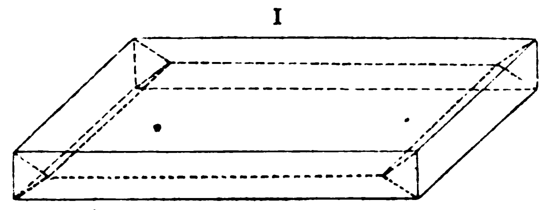
Es war mir freilich bis jetzt nicht möglich, diese Verhältnisse erschöpfend zu studiren, namentlich auch nicht die Differenzen zu erklären zwischen den Beobachtungen von mir und denen von Calvert, Johnson (1863 **167** 358) sowie von Hasenclever (1872 **205** 125), nach welchen reines Blei in der Wärme von Schwefelsäure stärker angegriffen werden soll als antimonhaltiges. Vielleicht erklären sich die Differenzen in den Beobachtungen dadurch, daß die Legirungen der Genannten immer nur sehr geringe Mengen von Antimon enthielten, während die antimon-

ärmste Legirung, welche ich anwendete, noch 0,5 Proc. Antimon enthielt, und daß gegen heiße, mäßig concentrirte Schwefelsäure ein niedriger Gehalt an Antimon die Widerstandsfähigkeit des Bleies erhöht, während ein höherer sie wieder vermindert. Noch sei bemerkt, daß reines Blei gegen verschieden concentrirte Schwefelsäure bis 66° B. in der Wärme weitaus am widerstandfähigsten sich verhält, in der Kälte jedoch wieder eine 10proc. Antimon-Bleilegirung am wenigsten angegriffen wurde.

Einwirkung der Salzsäure. Aeußerst merkwürdige und interessante Erscheinungen ergeben sich bei Einwirkung von reiner Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur auf genannte Legirungen. Zu diesen Versuchen wählte ich verschließbare Glascylinder, in welche die Platten einzeln schief gestellt wurden, so daß sie das Glas nur in vier Punkten berührten; es war dadurch die größtmögliche Berührungsfläche mit der Säure erzielt. Sofort nach dem Einbringen der Platten in Salzsäure trat Gasentwickelung ein; sehr langsam war dieselbe bei reinem, stärker aber bei antimonhaltigem Blei, und zwar um so lebhafter, je höher der Gehalt von Antimon war. Der sich entwickelnde Wasserstoff enthielt bei antimonhaltigem Blei Antimonwasserstoff. Die Gasentwickelung ist bei den antimonreichsten Legirungen in den ersten 2 bis 3 Tagen besonders lebhaft, während welcher Zeit eine äußerst dünne Schichte von der Oberfläche sich ablöst und zu Boden sinkt. Nach Verlauf einer Woche hört die Gasentwickelung fast ganz auf; nach weiteren 8 Tagen tritt sodann eine merkwürdige Veränderung ein, und zwar zuerst und am deutlichsten bei den antimonreicheren Legirungen.

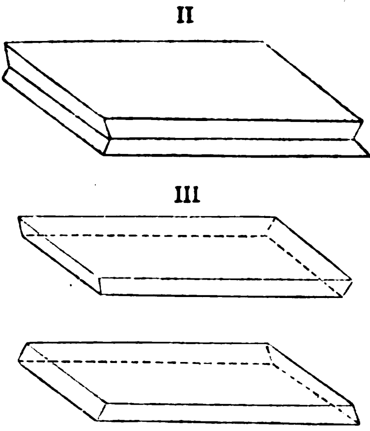
An der rechtwinkeligen Platte zeigt sich nämlich an jeder Kante ein Einschnitt (Holzschnitt I), welcher immer deutlicher hervortritt und sich

I



nach Innen unter einem spitzen Winkel so lange vertieft, bis sich die Einschnitte treffen und dadurch sich vier Prismen lostrennen, von denen die zwei gegenüberliegenden gleich sind. Dabei wird der Rest der Platte bedeutend dicker; bei einzelnen Versuchsstücken beträgt diese Zunahme das 4- bis 5fache der urspüglichen Dicke. Zugleich hat die Legirung ihr Aussehen geändert, indem sie auf der ganzen Oberfläche glänzende Schuppen von Chlorblei zeigt.

Durch die Lostrennung besagter Prismen bildet sich nun durch den einspringenden Winkel eine Vertiefung, die sich um die vier Seitenwände der rechtwinkeligen Platte fortsetzt, so daß man also einen Körper von der Form Holzschnitt II erhält. Beim längern Verweilen der antimonhaltigen Platte in der Salzsäure theilt sich derselbe endlich nach der Spaltfläche in zwei Platten (Holzschn. III), welche durch die Kanten geht, die durch die Abspaltung der Prismen in der Mitte der ursprünglichen Platte entstanden sind. Es sind also durch die Einwirkung der Salzsäure auf die rechtwinkeligen Platten folgende Veränderungen vor sich gegangen: Lostrennung von vier Prismen, von denen je zwei unter sich gleich sind; Abspaltung des Restes der Platte in zwei gleiche abgestumpfte Pyramiden (Fig. III) und eine 4- bis 5fache Volumenzunahme in der Dicke der Platten



Bei der antimonreichsten Legirung tritt diese Erscheinuug 8 Tage nach der Abspaltung der Prismen ein. Die Platten sind mürbe, ja zerreiblich geworden, und zeigen Chlorbleikrystalle durch die ganze Masse hindurch. Dieselbe Veränderung zeigt sich bei den antimonärmeren Legirungen, z. B. bei denen mit 5 und 2 Proc. Antimon, nur bedeutend langsamer; bei denen mit 1 und 0,5 Proc. beginnen sich nach dreimonatlicher Einwirkung der Salzsäure nur die Prismen deutlicher zu bilden, eine Lostrennung derselben ist aber noch nicht erfolgt. Bei dem reinen Blei ist von einer solchen Erscheinung noch nichts zu bemerken, obwohl sich die Oberfläche mit Chlorblei überzogen hat; auch eine Volumenzunahme ist noch nicht eingetreten. Wird übrigens Luftzutritt zum Blei gestattet, die Bildung von Chlorblei also erleichtert, so zeigt sich auch am reinen Blei nach Monaten deutlich der Beginn einer Spaltung.

Ganz dieselben Resultate erhält man bei Luftzutritt, nur mit dem geringen Unterschied, daß der betreffende Theil der Legirung, welcher unter dem Niveau der Säuren liegt, bedeutend besser ausgebildet ist, so daß also eine Verschiebung der Flächen dadurch hervorgerufen wird.

Das Antimon begünstigt also wohl das Eintreten jener Erscheinung, weil es durch seine Verwandtschaft zum Wasserstoff der Salzsäure die

Bildung von Chlorblei befördert, und durch sein theilweises Entweichen als Antimonwasserstoff die Masse poröser macht.

Eine Erklärung der Regelmäßigkeit in der Spaltung muß ich competenterer Seite aufzustellen überlassen; vielleicht wirft es ein Licht auf die Erscheinung der Spaltbarkeit mancher Minerale. Aus dem beobachteten Verhalten geht jedenfalls hervor, daß durch das Antimon das Blei an Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure nicht gewinnt, sondern bedeutend einbüßt, und daß also für Behandlung derselben keine Gefäße aus Antimon-Bleilegirung verwendet werden dürfen.

Weitere Untersuchungen in dieser Richtung, welche zum Theile noch nicht vollendet sind, behalte ich mir vor, später zu veröffentlichen.

Ueber Regeneration des Braunsteins; von Ch. Jezler in Schaffhausen.

Veranlaßt durch den in mehreren Zeitschriften (vergl. dies Journal, 1870 **198** 227) erschienenen Vortrag W. Weldon's vor der Versammlung der British Association in Liverpool über Chlorfabrikation mittels fortwährend regenerirten Calciummanganits, begann ich damals (1870) diesen Proceß im Laboratorium zu bearbeiten.

Bei dem Versuche, in kleinen Mengen die Oxydation nach Weldon's Angabe so vorzunehmen, daß durch den Manganniederschlag, mit dem nöthigen Kalküberschuß versehen und in reichlicher Flüssigkeit suspendirt, ein anhaltender Luftstrom gedrückt wird, bemerkte ich, daß, während die Hauptmasse des Niederschlages sich verhältnißmäßig langsam oxydirte, diejenigen Theile desselben, welche an die Wand des oberen Theiles der Versuchsflasche geworfen wurden und theilweise trockneten, den übrigen in der Oxydation vorauseilten. Ich verließ daher nach den ersten Versuchen diese Oxydationsmethode, filtrirte die Manganniederschläge und befreite dieselben noch weiter von der Mutterlauge durch Ausbreiten auf porösen Unterlagen. Die Niederschläge wurden dann in Pastenform bei mäßiger Temperatur (30 bis 40°) fleißig umgearbeitet, völliges Eintrocknen und höhere Temperatur aber sorgfältig vermieden. Eine solche Bearbeitungsweise war augenscheinlich von lebhafter Oxydation begleitet. Mochte dieselbe sich später für die Anwendung im Großen als brauchbar erweisen oder nicht, so hatte sie doch den Vortheil, daß ich über die Höhe des zu gebenden Kalküberschusses zu den Manganniederschlägen sofort ins Klare kam. Niederschläge, welche ein halbes Aequivalent Kalk-

überschuß enthielten, gaben nach einer allerdings ganz veränderten Oxydationsweise die höchstgrädigen Producte — eine Kalkmenge, auf welche aber auch Weldon zurückgekommen ist.

Von Eisen befreite Manganchlorürlösungen wurden nun mit Kalkmilch gefällt, aus welcher vorher durch Absetzenlassen gröbere Theile entfernt waren. Niederschläge mit einem und solche mit einem halben Aequivalent Kalküberschuß mußten genauer in ihrem Verhalten gegen atmosphärischen Sauerstoff untersucht werden, während höherer oder geringerer Kalkzusatz entschieden ungünstigere Resultate aufwies. Auch Kalkzusätze zwischen einem ganzen und einem halben Aequivalent Ueberschuß wurden außer Betracht gelassen, weil ich mir die Wirkung des Kalkes in einfachen äquivalenten Mengen dachte. Die erhaltenen oxydirten Niederschläge waren aber nicht von constanter Zusammensetzung, vor allem nicht die Wirkung des Kalkes in äquivalenten Mengen zu erklären. Immer war die aus Salzsäure entwickelte Menge Chlor für Verbindungen von Manganoxyd oder Oxydhydrat mit Kalk zu groß, andererseits für Superoxydhydrat- oder Superoxyd-Kalk-Verbindungen zu klein. Die Existenz complicirter Körper schien nicht wahrscheinlich; ich hatte es voraussichtlich mit einem Gemisch beider Verbindungen zu thun und danach zu trachten, reine Superoxydkalk-Verbindungen zu gewinnen. Bei dem einen angedeuteten Mangan-Kalkverhältnisse erwies sich obige Vermuthung als richtig, indem die Darstellung eines Calcium-Bimanganites gelungen ist.

Die Oxydationsproducte wurden behufs Bestimmung des aufgenommenen Sauerstoffes wie Proben natürlichen Braunsteins behutsam getrocknet und die Temperaturen beobachtet. Es fand sich aber alsbald, daß eine Steigerung der Temperatur innerhalb gewisser Grenzen keine Abnahme des Sauerstoffgehaltes bedingt, sondern daß im Gegentheil bei höherer Temperatur Sauerstoff aufgenommen wird. Die erste Probe, ein halbes Aequivalent Kalküberschuß enthaltend, einer Temperatur von 300° ausgesetzt, zeigte einen Gehalt von 70,4 Proc. Mangansuperoxyd. Mit größerer Sorgfalt stellte ich einen Körper mit 74,0 Proc. Mangansuperoxyd und 25,1 Proc. Kalk dar, welcher als ein ziemlich reiner Bimanganit von der Zusammensetzung $2\,MnO_2 + CaO$ betrachtet werden kann. Namhaftere Mengen eines Oxydationsproductes mit 68 bis 70 Proc. Superoxyd bekam ich wiederholt. — Der erhaltene Körper widersteht hohen Temperaturen, ohne sich zu verändern; der gebundene Kalk ist durch Mineralsäuren nicht zu entfernen, ohne daß nicht gleichzeitig Mangansuperoxyd zerstört wird, wohl aber läßt sich eine geringe Menge über-

schüssigen Kalkes oder kohlensauren Kalkes durch Behandeln mit Kohlensäure ausziehen.

Eine Verbindung, welche auf ein Aequivalent Mangan ein Aequivalent Kalk enthält, habe ich nicht bekommen; ich verwendete aber auf die Darstellung eines solchen Körpers auch keine anhaltende Arbeit, weil seine Existenz neben dem leicht darstellbaren Bimanganit keinen praktischen Werth mehr hat.

Die Producte der Oxydation in feuchtem Zustande der Niederschläge enthielten mit einem Aequivalent Kalk stets mehr Superoxyd als mit einem halben Aequivalent Kalk, ohne aber zu einem höheren Procentsatz zu gelangen. Auch letztere enthielten stets Mangansuperoxyd, ohne sich jemals vollkommen zu oxydiren. Nur die Einwirkung höherer Temperatur hat vollkommene Oxydation zur Folge. Diese nahm ich im Laboratorium im Porzellantiegel auf einer einfachen Spirituslampe vor, worin die Manganverbindung unter stetem Umrühren stundenlang einer Temperatur ausgesetzt werden kann, daß der Boden des Tiegels deutlich glühend erscheint. Größere Mengen oxydirte ich auf einer eisernen Platte, welche ebenfalls sichtlich glühte, bei stetem Rühren. Die Aufnahme des Sauerstoffes ist nach wenigen Stunden beendet.

Die von Weldon ausgesprochene Ansicht, daß wahrscheinlich saure Manganite existirten, wäre somit als bestätigt zu betrachten; nur fehlt in dem genannten Körper das Wasser, welches das zweite Aequivalent Superoxyd enthalten sollte.

Kurz ist also die Darstellungsweise von möglichst reinem Calciumbimanganit folgende. Reine Manganchlorürlösung wird mit nicht zu dünner Kalkmilch gefällt. Von der zur Fällung nöthigen Menge die Hälfte, oder um ein geringes mehr, zugesetzt, der Niederschlag nach dem Absetzenlassen von der darüber stehenden Flüssigkeit getrennt, und über einer Unterlage von Sand auf Filtrirpapier ausgebreitet. Sobald sich der Niederschlag von Papier leicht ablösen läßt, wird er gesammelt, unter fleißigem Umarbeiten und Zusatz des verdampften Wassers dauernd einer Temperatur von 30 bis 40° ausgesetzt. Ist durch Sauerstoffaufnahme die Masse schwarz geworden, so wird der größte Theil des Chlorcalciums ausgewaschen, dann die Oxydation bei hoher Temperatur folgen gelassen, und wiederholt durch Sauerstoffbestimmungen gemessen. Nach vollendeter Oxydation kann jeder Rest von Chlorcalcium ausgezogen werden. Nimmt man die erste Oxydation in flüssiger Form der Masse vor, so tritt ein Moment ein, wo der erst flockige und voluminöse Niederschlag dicht wird; dann ist auch das Chlorcalcium leicht zu entfernen. Immer ist aber darauf zu achten, daß durch das Auswaschen nicht zu

früh Kalk ausgezogen wird, denn nur das richtige Mangan-Kalkverhältniß läßt einen hochgradigen Bimanganit erwarten. Das Product ist ein oft mehr braunes, oft mehr schwarzes Pulver.

Nach dem beschriebenen Proceß regenerirter Braunstein ist selbstverständlich für Darstellung von Chlor ein ganz ausgezeichnetes Material, nicht allein weil er in Beziehung auf Salzsäureverbrauch denjenigen besten natürlichen Braunsteinen, welche in großer Menge zu haben sind, gleichkommt, sondern namentlich, weil er den größten Theil des Chlores mit kalter Salzsäure entwickelt, und der Entwickler nur am Ende der Operation mäßig erwärmt zu werden braucht. — Pulverförmiger regenerirter Braunstein kann durch Zusatz von einigen Procenten halboxydirter Masse, welche noch nicht erhitzt war und Chlorcalcium enthält, zu Kugeln geformt werden, welche nach dem Trocknen Festigkeit besitzen, vielleicht gegen pulverförmiges Product Vortheil bieten.

Obiger Proceß ist im Bericht von Prof. E. Kopp über die Schweizerische Abtheilung der Wiener Ausstellung 1873, Gruppe III ebenfalls kurz besprochen.

Nachdem ich wiederholt meine Arbeiten über diesen Gegenstand abbrechen mußte, übergebe ich das Resultat der Oeffentlichkeit, es den Interessenten überlassend, eine Ausführung im Großen selber zu versuchen, oder sich mit mir in Verbindung zu setzen. Wer durch Versuche Sicherheit in der Darstellung eines hochgrädigen Productes erlangt hat, wird zu der Ueberzeugung gelangen, daß der beschriebene Proceß unter Umständen berufen sein kann, mit den bestehenden Regenerationsmethoden in die Schranken zu treten — um so mehr, als es sich dabei weder um einen complicirten Chemismus, noch um eine theure Anlage handeln kann.

Ueber das Eosin; von A. W. Hofmann.

Vor Kurzem machte mich Dr. Martius auf einen schönen, rothen Farbstoff aufmerksam, welcher seit letztem Sommer auf dem Markte erscheint und dessen reiche Tinte an das Rosanilin erinnert, aber doch mehr ins Granatrothe überspielt. Anfangs wurde der Körper einfach als neues Scharlachroth bezeichnet; später erfuhr ich durch Hrn. Martius, daß die Verbindung im Handel auch unter dem Namen „Eosin" gehe. Die tinctorialen Industrien haben bisher in der Namenbildung keine großen Leistungen aufzuweisen; hier ist aber wirklich einmal ein guter Name (von Ἕως die Morgenröthe) zu Tage gefördert worden.

Der Farbstoff, den ich erhielt, ist ein braunrothes Pulver, in welchem hier und da metallisch grün schillernde Flächen glitzern. Die Substanz ist in Wasser und Alkohol löslich, und die eigenthümliche Fluorescenz, welche die verdünnte Lösung zeigte, erinnerte mich lebhaft an den unter dem Namen „Magdalaroth" gehenden Naphtalinfarbstoff, welchen ich vor einigen Jahren untersucht (vergl. 1869 **193** 502) und dem Rosanilin nahe verwandt gefunden hatte. Beim Verdampfen der Lösungen erschien auch der metallisch grüne Schiller, welcher für die Theerfarbstoffe so charakteristisch ist. Aber wenige Versuche waren hinreichend, die Auffassung zu beseitigen, daß hier ein Naphtalinfarbstoff von analoger Constitution, möglicher Weise durch Association von Naphtylamin mit anderen Aminen gebildet, vorliege. Das Eosin enthält keinen Stickstoff. Erhitzt man dasselbe, so entwickeln sich Ströme von Bromwasserstoffsäure und im Rückstand bleibt Kohle, gemischt mit Bromkalium.

Es war zunächst von Interesse, einigen Aufschluß über die Gruppe zu gewinnen, welcher der neue Farbstoff angehört. Zu dem Ende wurde er mit Zinkstaub destillirt, wodurch reichliche Mengen von Benzol entstanden.

Versetzt man die Lösung des färbenden Kaliumsalzes in Wasser mit einer Säure, so fällt eine ziegelrothe Substanz, welche keine Spur von krystallinischer Textur zeigt. Diese Substanz, offenbar die Säure des Salzes, löst sich in Alkohol und Aether; die Lösungen krystallisiren aber nicht. Die Säure löst sich aber auch in Eisessig, obwohl spärlich, und aus dieser Flüssigkeit lassen sich Krystalle erhalten. Durch mehrfaches Umkrystallisiren der beim Erkalten der heißgesättigten Lösung gewonnenen Krystalle wurden schließlich ziemlich wohl ausgebildete, nur noch schwach gelb gefärbte Prismen erhalten, welche, bei 100° getrocknet, nach der Formel $C_{20}H_8Br_4O_5$ zusammengesetzt sind. Diese Formel findet eine vollkommene Bestätigung in der Analyse einer prachtvollen Bariumverbindung, welche man bei der Behandlung der rohen Säure mit Bariumcarbonat erhält. Die wohlausgebildeten, schwerlöslichen, goldgrün schimmernden Krystalle enthalten: $C_{20}H_6Br_4BaO_5$. Das Silbersalz fällt als dunkelrothes, amorphes Pulver auf Zusatz von Silbernitrat zu der Lösung des Ammoniumsalzes. Alle Versuche, dasselbe krystallisirt zu erhalten, scheiterten. Indessen ließ die Analyse, obwohl der Schärfe ermangelnd, gleichwohl keinen Zweifel über die Formel: $C_{20}H_6Br_4Ag_2O_5$.

Angesichts dieser Resultate ließ sich kaum bezweifeln, daß hier ein Glied der wunderbaren Gruppe von Verbindungen vorliege, mit welchen Baeyer (vergl. 1871 **201** 149. 358) die Wissenschaft vor Kurzem bereichert hat. Der oben für die Säure gegebene Ausdruck ist die Formel

eines vierfach gebromten Fluorescins — des Bromderivates eines Körpers also, welchen er durch Verschmelzung von Resorcin mit Phtalsäureanhydrid gewonnen hat; und mit dieser Auffassung stimmen auch die eigenthümlichen Fluorescenzerscheinungen, welche das Eosin bietet.

Zunächst mögen nun hier einige Versuche erwähnt werden, welche zur experimentalen Bethätigung obiger Auffassung (mit Unterstützung des Hrn. Assistenten Jul. Uppenkamp) angestellt wurden.

Die Kaliumverbindung wird durch Natriumamalgam, überhaupt durch Reductionsmittel rasch entfärbt. Das Reductionsproduct ist aber nicht einfacher Art, insofern neben der Wasserstoffaddition gleichzeitig ein theilweiser Ersatz des Broms durch Wasserstoff erfolgt. Die durch Säuren aus der alkalischen Lösung ausgefällte Substanz zeigte keine Neigung zum Krystallisiren und wurde deshalb nicht weiter untersucht.

Versetzt man die tiefroth gefärbte Lösung der Kaliumverbindung mit Kaliumhydrat, so geht die Farbe beim Erhitzen in Schwarzviolett, in Schwarzgrün und endlich in Schwarzbraun über; man glaubt eine Lösung von Pyrogallussäure vor sich zu haben. Zusatz von Säure zu der Lösung nach längerem Kochen fällt eine gelbbraune Substanz aus, welche die ursprüngliche Säure nicht mehr enthält. Sie ist, da sie gleichfalls nicht krystallisirt erhalten werden konnte, als solche auch nicht näher untersucht worden. Dagegen gibt das saure Filtrat derselben an Aether einen krystallisirbaren Körper ab. Der nach dem Verdampfen des Aethers bleibende syrupartige Rückstand erstarrt nach einiger Zeit zu einer strahligen Krystallmasse. Durch mehrfaches Umkrystallisiren aus Wasser gelingt es, schöne Krystallnadeln von dem unveränderlichen Schmelzpunkte 92 bis 93^0 zu erhalten. Die Substanz besitzt einen entfernt an Phenol erinnernden Geruch; sie ist löslich in Ammoniak und Natriumhydrat und wird durch Säuren aus diesen Lösungen wieder ausgefällt. Mit Eisenchlorid gibt sie eine schmutzig rothe Färbung. Die Analyse derselben führte genau zu der Formel: $C_6H_4Br_2O_2$, welche ein dibromirtes Resorcin darstellt. Es ist dies wahrscheinlich eine neue Substanz, wenigstens habe ich keine Angabe über dieselbe Verbindung finden können.

War das Eosin, wie es nach diesen Versuchen im hohen Grade wahrscheinlich geworden war, in der That das Phtalëin des dibromirten Resorcins, so mußte die Phtalsäure in dem aus der alkalischen Lösung von der Säure ausgefällten braunen, amorphen Körper enthalten sein. Beim Kochen mit gewöhnlicher Salpetersäure wird dieser Körper unter Entwickelung eines an Chlorpicrin erinnernden Geruches rasch angegriffen; schließlich hat sich bis auf kleine Mengen harziger Substanz die ganze

Masse gelöst. Beim Erkalten der heißfiltrirten Lösung scheiden sich grünlich weiße Flocken ab. Nimmt man dieselben sammt der in der Flüssigkeit gelösten Substanz mit Aether auf, so erkennt man in dem nach dem Verdunsten des Aethers bleibenden krystallisirenden Rückstand unschwer die Anwesenheit verschiedener Körper. Nun ist es allerdings nicht gelungen, aus diesem Gemenge Phtalsäure darzustellen — wohl aber einen Körper, welcher die Eigenschaften der Nitrophtalsäure zeigt, was zuletzt auf dasselbe hinausläuft. Sie muß indessen durch die Analyse noch weiter identificirt werden.

Nach diesen Ergebnissen schien es nicht mehr zweifelhaft, daß der unter dem Namen Eosin im Handel vorkommende rothe Farbstoff wirklich das Phtalëin des Dibromresorcins ist, und es sind deshalb Spaltungsversuche mit Salzsäure, welche, soweit meine Beobachtungen reichen, vielleicht schneller zum Ziele führen dürften, nicht weiter verfolgt worden. Der Farbstoff zerfällt mit Salzsäure bei 150°.

Um jedoch diese analytischen Versuche noch durch eine Synthese zu vervollständigen, mußte das Eosin nach einem der aus der Untersuchung sich ergebenden Verfahren dargestellt werden. Dies schien um so mehr geboten, als die Formel des Resorcins noch zwei anderen isomeren Körpern angehört. Die Synthese ließ sich ausführen durch Bromirung des Fluorescins: $C_{20}H_{12}O_5 + 4\,Br\,Br = C_{20}H_8Br_4O_5 + 4\,H\,Br$, oder aber durch die Einwirkung des Phtalsäureanhydrids auf das Dibromresorcin: $2C_6H_4Br_2O_2 + C_8H_4O_3 = C_{20}H_8Br_4O_5 + 2H_2O$.

Das erstere Verfahren schien jedenfalls das einfachere, und es wurde zu dem Ende das Fluorescin nach dem Verfahren von Baeyer dargestellt. Ich hatte diese Körpergruppe bisher nicht in den Händen gehabt und war erstaunt über die Leichtigkeit und Schönheit der Reactionen, in denen sie sich bilden. Kein Wunder, daß die Industrie nicht gezögert hat, von dem neu erschlossenen Gebiet alsbald Besitz zu ergreifen.

Ich hatte nur kleine Mengen Resorcin und Phtalsäure zur Verfügung, allein sie waren hinreichend, um im Laufe weniger Stunden eine erhebliche Menge von Fluorescin mit allen Eigenschaften, wie sie Baeyer beschreibt, zu erhalten. Versetzt man eine Lösung von Fluorescin in Eisessig mit ein Paar Tropfen Brom, so wird letzteres augenblicklich fixirt. Wasser bringt nunmehr in dieser Lösung einen röthlichen Niederschlag hervor, welcher sich in Ammoniak und verdünnter Natronlauge mit der prachtvollen, das Eosin characterisirenden, granatrothen Farbe löst. Auf Zusatz einer reichlichen Menge von Wasser zeigen sich die unverkennbaren Fluorescenzerscheinungen des Eosins, zumal die accessorische rosenrothe Tinte, welche dem nicht gebromten Körper abgeht.

Die Lösung des röthlichen Niederschlags in heißem Eisessig liefert beim Erkalten genau dieselben gelblichen Prismen der Säure, welche aus dem Handelsproduct erhalten worden waren. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 62.)

Ueber das Nachgrünen des Anilinschwarz; von C. F. Brandt.

In den ersten Zeiten des Anilinschwarz kam es nicht selten vor, daß diese Farbe auf der fertigen Waare im Magazin einen grünen Stich oft in sehr ausgesprochener Weise annahm. Diese Erscheinung des Nachgrünens war damals auf eine zu schwache Sodapassage zurückzuführen, sei es daß das Bad von Anfang an nicht stark genug angesetzt, oder daß beim Nachbessern die Schwere der durchlaufenden Muster nicht genügend bemessen worden war (vergl. 1870 **196** 68). Heute ist anzunehmen, daß man in allen Fabriken mit der Behandlung der anilinschwarzen Stücke vollkommen vertraut ist; gleichwohl tritt derselbe Uebelstand von Neuem und zwar, wie es scheint, in verstärktem Maße und in empfindlicherer Weise auf, so daß an und für sich geringfügige Umstände, wie die Gasbeleuchtung der Lagerräume, schon im Stande sind, dieses Nachgrünen des Anilinschwarz hervorzurufen.

Brandt bespricht im Bulletin de Rouen, 1874 S. 252 diese auffallende Erscheinung und ist der Ansicht, daß die angestrebten Versuche, eine Vorschrift für ein Anilinschwarz zu finden, welches von der Eigenschaft, durch Berührung mit Säuren grün zu werden, gänzlich befreit wäre, zwar das gründlichste Mittel gegen dieses unfreiwillige Nachgrünen an die Hand geben müßten, daß diese Versuche aber wenig Aussicht auf Erfolg haben werden, weil eben diese charakteristische Reaction bis zu einem gewissen Grad mit jedem Anilinschwarz als solchem verbunden ist. Die Reaction läßt sich aber abschwächen oder verstärken, je nachdem die Druckfarbe einen kleineren oder größeren Ueberschuß an Säure enthält, nach der angewendeten größeren oder kleineren Menge von chlorsaurem Anilin, überhaupt nach der stärkeren oder schwächeren Concentration der Farbe. Je concentrirter ein Anilinschwarz gehalten wird, desto weniger wird es durch Befeuchten mit Säure nüancirt, desto weniger ist auch das Nachgrünen zu befürchten und umgekehrt.

Verfasser weist ferner darauf hin, daß man früher für Anilinschwarz nur unreines Anilinöl verwendet habe, daß man aber in neuerer Zeit sich hierzu mit Vorliebe des reinen Anilinöls bediene, und bringt

diese Thatsache mit dem neuerlichen Auftreten des genannten Uebelstandes in causalen Zusammenhang. Ein solches reines Anilinöl, das wenig Toluidin und Pseudotoluidin enthält, liefert nämlich ein reines Blauschwarz, welchem die Beimischung von violettem Pseudotoluidinschwarz und von bräunlichem Toluidinschwarz fast gänzlich fehlt, und das aus diesem Grunde, bei sonst gleicher Concentration, viel schneller und leichter in Grün übergeht als ein Schwarz aus unreinem Anilinöl. Verfasser ist nun nicht der Ansicht, daß man deshalb die sonstigen anerkannten Vortheile, welche das Arbeiten mit reinem Anilinöl mit sich bringt, aufzugeben habe, oder daß man dem reinen Anilinöl einen Zusatz des theuren Toluidins und Pseudotoluidins geben solle, sondern er erblickt in dieser Betrachtung nur eine weitere Aufforderung, gerade jetzt bei Anwendung von reinem Anilinöl den Gehalt der Druckfarbe an chlorsaurem und salzsaurem Anilin entsprechend zu erhöhen, um ein Schwarz zu erhalten, welches durch Säuren möglichst wenig nüancirt wird. Wird eine Waare, die mit genügend concentrirtem Anilinschwarz bedruckt ist, nach dem Sodabad herzhaft gechlort, bis das Schwarz einen braunen Stich annimmt, und wird sie hernach durch ein starkes Seifebad genommen, so erholt sich die Farbe wieder vollständig und man hat auf der Baumwolle ein Schwarz, welches sehr schwer in Grün überzuführen ist, also auch kein Nachgrünen auf dem Lager befürchten läßt — um so weniger, wenn man als weiteres Präservativ der Appretmasse ein gewisses Quantum Magnesia einverleibt. Kl.

Der Mannitäther und das Manniton; von Leo Vignon.

Der Verfasser zeigt in einer schönen Abhandlung über den Mannit (Annales de Chimie et de Physique, 1874 p. 433) zunächst, daß der bisher für optisch inactiv gehaltene Mannit sofort Rotationsvermögen bekömmt, wenn man eine Lösung von Borsäure, Arsensäure oder von Salzen dieser Säuren mit einer Mannitlösung mischt. Dann gibt er zwei neue Methoden an, um Mannitan zu erzeugen.

1) Man mischt Mannit in Pulverform mit der Hälfte seines Gewichtes concentrirter Schwefelsäure in einer Schale und erhitzt die Masse im Luftbade allmälig auf 125° unter häufigem Umrühren. Nach ungefähr 2 Stunden sättigt man die flüssig gewordene Substanz mit Pulver von kohlensaurem Barium, ohne die Temperatur herabgehen zu lassen. Erst nach vollständiger Neutralisation läßt man erkalten, erschöpft die

Masse mit absolutem Alkohol, filtrirt, dampft im Wasserbade ein und trocknet den Rückstand bei 120°; man erhält so eine sehr klebrige, schwach braun gefärbte Masse, sehr löslich in Wasser und in absolutem Alkohol, unlöslich in Aether, die zugleich nach Zucker und Caramel schmeckt. 0,685 Grm. Substanz geben 1,09 Grm. CO_2 und 0,491 Grm. Wasser; hieraus berechnet sich: C = 43,39, H = 7,96; die Formel $C_{12}H_{12}O_{10}$ verlangt: C = 43,9, H = 7,3.

2) Erhitzt man Mannit mit einem Viertel seines Gewichtes an Wasser, in zugeschmolzenen Röhren bei 295°, so erhält man ebenfalls Mannitan. Ist die Temperatur niederer, so entstehen andere Producte. Bis zu 250° erhält man gar keine Reaction; erhitzt man aber auf 280°, so enthalten die Röhren am Schlusse der Operation eine durchsichtige gelbliche Flüssigkeit, welche einige braune Flocken suspendirt hält; sie lassen sich leicht öffnen ohne Gasentwickelung, und die erhaltene Flüssigkeit läßt sich durch Schütteln oft zum Gestehen bringen. Es ist eine übersättigte Lösung von Mannit und anderen Substanzen, die wir noch kennen lernen werden.

Man löst die Masse in Wasser, filtrirt durch Thierkohle und erhält so eine gelbliche Flüssigkeit, welche die Polarisationsebene nach links ablenkt. Man dampft die Flüssigkeit nun im Wasserbade ein, trocknet einige Zeit im Luftbade bei 120° und erhält einen sehr dicken Syrup, der Mannitkrystalle enthält. Nach dem Erkalten erschöpft man ihn mit absolutem Alkohol, in welchem der Mannit fast unlöslich ist, filtrirt die alkoholische Lösung, dampft sie zur Trockene ein, nimmt sie wieder mit Wasser auf und filtrirt nun mehrmals durch Thierkohle, bis nur mehr geringe Färbung bleibt. Trocknet man nun diese Flüssigkeit bei 120° ein und läßt sie dann an der Luft stehen, so setzen sich nach einiger Zeit kleine Krystalle ab, die sich allmälig vermehren, aber doch nur einen geringen Theil der Gesammtmasse ausmachen.

Es ist leicht, sie rein zu erhalten, indem man die Masse mit absolutem Alkohol, in welchem sie unlöslich sind, behandelt. Nun filtrirt man und wäscht mit absolutem Alkohol nach, löst die Krystalle in Wasser und verdampft die Lösung bis zur Krystallisation. 0,3125 Grm. Substanz geben: 0,493 Grm. Kohlensäure und 0,216 Grm. Wasser. Dies entspricht: C = 43,02, H = 7,64; die Formel $C_{12}H_{12}O_{10}$ verlangt C = 43,9, H = 7,31.

Dieser Körper hat daher dieselbe procentische Zusammensetzung wie das Mannitan; man kann ihn daher Manniton nennen. Die Derivate des Mannitons sind dieselben wie die des Mannitans. Erhitzt man

Manniton mit Wasser in zugeschmolzener Röhre auf 295⁰ drei Stunden lang, so bildet sich wieder Mannitan zurück.

Das Manniton hat einen zuckerartigen Geschmack, reducirt die Fehling'sche Lösung nicht und dreht die Polarisationsebene links; $\alpha = -25^0$.

Die von den Krystallen abfiltrirte alkoholische Flüssigkeit dampft man nun ein, läßt den Rückstand kurz mit Wasser sieden, filtrirt ihn durch Thierkohle, dampft ihn zur Trockene ein, wäscht ihn nun mit Aether, nimmt ihn wieder mit absolutem Alkohol auf, filtrirt und dampft ihn von Neuem ein; dann trocknet man die Masse bei 120⁰, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet und erhält so endlich eine leicht gelblich gefärbte Substanz von der Consistenz des Terpentins, ganz geeignet zur Analyse:

	I	II	III	IV	V
C	41,9	41,6	41,8	42,0	41,2
H	8,2	7,8	7,2	7,2	7,6

im Durchschnitt also C = 41,6, H = 7,5; die Formel $C_{12}H_{13}O_{11}$ verlangt C = 41,6, H = 7,5.

Erhitzt man diesen Körper 6 Stunden lang mit verdünnter Schwefelsäure oder mit Baritwasser, so wird weder Mannit noch Mannitan regenerirt; er verbindet sich mit concentrirter Schwefelsäure, indem hierdurch eine Sulfosäure entsteht, deren Baritsalz in Wasser sehr löslich ist. Er besitzt zugleich süßen und bitteren Geschmack; er ist sehr löslich in Wasser und absolutem Alkohol, unlöslich in Aether; er reducirt die alkalische Kupferlösung nicht und gährt nicht in Berührung mit Bierhefe. Sein Drehungsvermögen ist: $\alpha = -5{,}59^0$. Die Analyse dieser Substanz führt zu der Formel $C_{12}H_{13}O_{11}$, welche aller Analogie nach verdoppelt werden muß: $(C_{12}H_{13}O_{11})^2$ oder $C_{12}H_{12}O_{10}$ $(C_{12}H_{14}O_{12})$; das wäre der eigentliche Mannitäther.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Molecularformel gibt Vignon an:

1) Löst man diese Substanz in concentrirter Schwefelsäure, so erhält man eine Sulfosäure, welche identisch ist mit der aus Mannitan dargestellten.
2) Behandelt man sie mit einer Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure, so erhält man einen Nitrokörper, der ganz analog ist mit dem Nitromannit.
3) Erhitzt man sie in geschlossenem Gefäße mit etwas Wasser zwei Stunden bei 295⁰, so erhält man lauter Mannitan. B. G.

Ueber die Zersetzbarkeit des Chlormagnesiums; von G. Krause.

Die mangelhaften und ungenauen Angaben in den chemischen Lehrbüchern über die Zersetzbarkeit des Chlormagnesiums veranlaßten mich, diese Eigenschaft genauer zu studiren und dabei festzustellen, wie weit dieses Salz der Zersetzung unterworfen ist oder sich unverändert erhält.

Es ist bekannt, wie leicht sich das Chlormagnesium theilweise zersetzt, wenn die wässerige Lösung desselben abgedampft wird, um die Krystalle von der Zusammensetzung: $MgCl_2.6H_2O$ zu erhalten. Man pflegt gewöhnlich anzunehmen, daß die hierbei stattfindende Zersetzung eine tief eingreifende ist, indem man meint, daß bei einem weiteren Abdampfen der Flüssigkeit jene eine so vollständige wird, daß sich in dem Rückstande neben Magnesia nur noch eine geringe Menge Chlormagnesium vorfindet. Nach Davy bleibt in diesem Falle, wenn eine Temperatur von 120^0 angewendet wurde, ein Gemenge von Bittererde und „wenig" Chlormagnesium zurück. Ich prüfte das Verhalten dieses Körpers beim Glühen und bin danach zu der Ansicht gekommen, daß jenes Salz keineswegs so leicht der Zersetzung unterliegt, wie man wohl nach den scheinbar stark auftretenden Salzsäuredämpfen schließen könnte. Es besitzt im Gegentheil eine große Hartnäckigkeit, welche eine gänzliche Zerlegung in Magnesia und Salzsäure kaum gestattet. Geringer macht sich diese Eigenschaft bemerkbar beim Glühen des reinen Chlormagnesiums — im stärkeren Maßstabe aber, wenn man dieses in Gemengen mit anderen Chloriden, wie Chlorkalium oder Chlornatrium erhitzt. Nach Döbereiner wird durch die Gegenwart von Chlorammonium, nach Ligéard von Chlornatrium die Zersetzung des Chlormagnesiums in Salzsäure und Bittererde beim Abdampfen und stärkeren Erhitzen verhindert, da diese Salze große Affinität zum Chlormagnesium besitzen. Das entgegengesetzte Resultat wird nach Gay-Lussac und Thénard erreicht, wenn man Wasserdämpfe zum glühenden Salze hinzutreten läßt.

Ich führte die Glühversuche in der Reihenfolge aus, daß ich mit dem unvermischten Chlormagnesium begann und danach zu Mischungen überging.

1. Versuch. Chemisch reines krystallisirtes Chlormagnesium wurde bei 100^0 bis zum annähernd constanten Gewichte getrocknet und durch Bestimmung von Magnesium und Chlor gefunden, daß 54,40 Proc. Chlormagnesium und 45,60 Proc. Wasser vorhanden. Von diesem Salze wurden 1,619 Grm. in einem Porzellantiegel 6 Stunden lang geglüht. In den letzten 3 Stunden trat nur noch eine Gewichtsverminderung von

1,23 Proc. ein. Der Glührückstand bildete ein amorphes weißes Pulver, welches von kleinen Krystallen ringsum eingeschlossen war. Ich bestimmte das Chlor und fand 6,75 Proc. Es entspricht dieses einem Gehalte an Chlormagnesium von 9,00 Proc., welches sich also trotz der anhaltenden Rothglut hat unzersetzt erhalten können.

2. Versuch. Vorige Operation wurde noch einmal wiederholt. Zu diesem Zwecke wurden 6,56 Grm. $MgCl_2.6H_2O$ verwendet. Nach 6stündigem starken Glühen wurden im Rückstande noch 5,63 Proc. Chlor oder 7,53 Proc. Chlormagnesium nachgewiesen. Auf krystallisirtes Chlormagnesium mit 46,74 Proc. $MgCl_2$ berechnet, würde ein Procentsatz von 3,51 erhalten werden.

3. Versuch. Während bei den zwei angegebenen Versuchen das Chlormagnesium als solches in Betracht kam, wurde jetzt geprüft, wie sich dasselbe in Vereinigung mit anderen Salzen beim Glühen verhält. Als Gemisch wurde das Naturproduct von Leopoldshall und Staßfurt gewählt, welches unter dem Namen „Abraumsalze“ bekannt ist. Ungefähr 30 Kilogr. desselben wurden zerstoßen, gemischt und hiervon eine Durchschnittsprobe genommen. Diese wurde vor weiterem Gebrauch untersucht und folgende Bestandtheile ermittelt:

Chlorkalium	18,20	Proc.
Chlormagnesium	22,52	„
Chlornatrium	16,69	„
Magnesiumsulfat	10,87	„
Calciumsulfat	4,35	„
Unlösliches (Anhydrid, Thon, Eisensesquioxyd)	2,02	„
Wasser und Verlust	25,35	„
	100,00	Proc.

Das Glühen der Salze wurde in einem eisernen Rohre bewerkstelligt. Es hatte eine Länge von 47 Cm., eine lichte Weite von 1,5 Cm. und war mit 50,0 Grm. Substanz lose gefüllt. Das eine Ende des auf einem Stative ruhenden Rohres wurde vermittels Kork, Glasrohr und Gummischlauch mit einer Flasche verbunden, welche mit destillirtem Wasser gefüllt und mit einem durchbohrten Gummistopfen geschlossen war. Der Oeffnung des letzteren war ein Glasrohr eingefügt. Das andere Ende des Rohres wurde in ähnlicher Weise mit einer Vorlage in Verbindung gesetzt. Das Wasser der Flasche ward nun zum Kochen gebracht und die Dämpfe durch das Rohr geleitet, welches durch zwei Gasbrenner 6 Stunden lang erhitzt wurde. Das Destillat sammelte sich in der Vorlage. Nach Beendigung des Processes unterwarf ich die erhaltene Flüssigkeit einer qualitativen Untersuchung. Sie war grünlich, von öliger Consistenz, hatte einen penetranten Geruch und enthielt gelöst: Chlorkalium,

Chornatrium, Chlormagnesium, Schwefelsäure und Eisendichlorid. Die geschmolzene Masse im Rohre war so fest geworden, daß ich sie durch öfteres Auslaugen mit heißem Wasser in Lösung bringen mußte. Die Lösung wurde verdampft, mit Wasser aufgenommen, von den beigemengten Eisentheilchen durch Filtriren befreit und das Filtrat nochmals eingedampft. Die zurückbleibende weiße Salzmasse bestand aus:

Chlorkalium	20,83	Proc.
Chlormagnesium	23,63	"
Chlornatrium	18,83	"
Magnesiumsulfat	9,76	"
Calciumsulfat	4,35	"
Wasser und Verlust . . .	22,60	"
	100,00	Proc.

Der Inhalt der Vorlage hat gezeigt, daß eine Zersetzung des Chlormagnesiums und Magnesiumsulfates vor sich gegangen ist. Eine weitere Untersuchung der Zersetzungsproducte ließ sich nicht ausführen, da die fremden Beimengungen dies nicht thunlich machten. Aus demselben Grunde ist die Berechnung ungenau, da der Procentgehalt der gefundenen Substanzen zu hoch ausfällt, weil letztere frei von unlöslichem Rückstande und zersetzten Salzen angenommen sind, was in Wirklichkeit nicht der Fall war.

4. Versuch. Da bei dem vorigen Versuche die Schmelze nicht als solche gewonnen werden konnte und der Auszug seiner verschiedenartigen Beimengungen wegen ein ungenügendes Resultat gab, wurden die Abraumsalze nochmals geglüht, und zwar diesmal in einem Porzellantiegel ohne Wasserzuführung. In Arbeit wurde eine Menge von 23,574 Grm. genommen, welche nach einem dreistündigen Trocknen bei 100^0 2,34 Proc. Feuchtigkeit von schwach saurer Reaction verlor; mithin trat schon eine Zersetzung der Chloride ein. Nach weiterem dreistündigen Trocknen bei 150^0 betrug der Verlust 10,14, oder 12,48 Proc. im Ganzen. Das saure Destillat reagirte stark auf Chlor und schwach auf Schwefelsäure. Der Tiegel mit Inhalt wurde nur 6 Stunden lang anhaltend geglüht und hierauf gewogen. Das Gewicht hatte sich noch um 15,05, zusammen um 27,53 Proc. vermindert. Es haben also die Abraumsalze eine Zersetzung im folgendem Sinne erlitten:

Rückstand	17,084 Grm.	=	72,47	Proc.
Verlust (Differenz) .	6,490 "	=	27,53	"
	23,574 Grm.	=	100,00	Proc.

Die weiße Schmelze wurde aus dem Tiegel gestoßen, zerrieben, ein bestimmter Theil mit Wasser gekocht, Lösung und Rückstand untersucht und gefunden:

Chlorkalium . . .	24,52	Proc.
Chlornatrium . . .	18,78	„
Chlormagnesium . .	22,12	„
Magnesiumsulfat . .	14,88	„
Calciumsulfat . . .	8,74	„
Unlösliches . . .	7,18	„
Wasser und Verlust .	3,78	„
	100,00	Proc.

Ein säurehaltiger Auszug der geschmolzenen Masse hatte 11,22 Proc. Magnesium oder 2,68 Proc. mehr als der wässerige. Auf Magnesiumoxyd berechnet, beträgt dies 4,43 Proc., welche in dem in Wasser unlöslichen Rückstande enthalten waren; der Rest von 2,75 Proc. bestand aus Anhydrid, Thon und Eisensesquioxyd. Die Magnesia war also ein Zersetzungsproduct sowohl des Chlormagnesiums als auch des Magnesiumsulfates.

Zusammenstellung des 3. und 4. Versuches. Um die unzersetzten Abraumsalze mit den Zersetzungsproducten vergleichen zu können, berechnete ich beide Arten wasserfrei, wonach die stattgefundenen Zersetzungen ersichtlich wurden.

	Salz, unzersetzt.	Salz, zersetzt durch Glühen und Wasserdampf.	Salz, zersetzt durch Glühen.
Chorkalium	24,38	26,91	25,48
Chlornatrium	22,34	24,32	19,51
Chlormagnesium	30,16	30,53	22,98
Magnesiumsulfat	14,54	12,61	15,46
Calciumsulfat	5,82	5,62	9,08
Unlösliches	2,70	?	7,46
	99,94	99,99	99,97

Chlormagnesium wird in Gemischen durch Anwendung von Wärme demnach nur sehr ungenügend zersetzt. Es kann einestheils nicht direct angegriffen werden, weil es eingeschlossen ist; anderentheils wird durch die Zersetzung beigemengter Chloride gebildete Magnesia wieder zu Chlormagnesium verwandelt. Praktischen Werth haben die angestellten Versuche in der Hinsicht, wenn es sich darum handelt, im Großen (in der Industrie und Technik) das Chlormagnesium durch Glühen unschädlich zu machen, d. h. zu verändern. Die berühmten Düngesalze, welche aus den Abraumsalzen in Leopoldshall und Staßfurt fabricirt werden, haben eine um so größere Güte, je weniger Chlormagnesium sie enthalten. Ihre gewöhnlichen Zusammensetzungen sind folgende:

	I.	II.	III.
Kaliumsulfat	18,37	23,68	28,51
Magnesiumsulfat . . .	7,08	5,94	4,91
Chlornatrium	56,05	51,97	53,34
Chlormagnesium . . .	11,44	9,31	6,87
Unlösliches	4,48	5,23	4,85
Wasser und Verlust . .	2,58	3,87	1,52
	100,00	100,00	100,00

Man entfernt aus dem Rohproducte dieser Düngemittel, den Abraumsalzen, das Chlormagnesium größtentheils vorher beim Lösen des ersteren durch erprobte Lösungsverhältnisse, da durch ein nachheriges Calciniren (Erhitzen in einem Flammofen bis 600°) des fertigen Präparates nur eine sehr ungenügende Zersetzung des noch beigemengten Chlormagnesiums erzielt wird, ungeachtet daß Wasserdämpfe stark vertreten sind. Eine Prüfung, welche mir als Beweis diente, ergab folgendes Resultat. Das lufttrockene Düngesalz zeigte neben den erwähnten anderen Salzen einen Gehalt von 29,01 Proc. Chlormagnesium. Es wurde eine Stunde lang calcinirt, dann eine Probe untersucht, welche durch die angewendete Hitze vollständig zum Flusse gekommen war. Trotzdem hatte diese Schmelze noch 22,21 Proc. Chlormagnesium, während außerdem nur 2,86 Proc. Magnesia vorhanden waren, entsprechend 6,79 Proc. Chlormagnesium welche eine Zersetzung erlitten hatten.

Ueber den Fischguano im Allgemeinen und den „entfetteten und gedämpften Polarfischguano“ insbesondere; von Dr. J. Bohl in Cöln a. R.

In England an den Küsten von Sussex, Kent und Essex werden schon seit 30 Jahren eine Menge kleiner Fische gefangen, welche man zerstampft als Dünger für Weizen und Hopfen mit Erfolg in Anwendung bringt. Diese Fische gehören zu einer kleinen Häringsart, Clupea sprattus, sog. Sprotten, welche zu gewissen Zeiten wiederkehrend in unglaublich großer Menge an den genannten Küsten erscheinen und mit Leichtigkeit gefangen werden können.

Das Fleisch und die leimgebenden Gewebe dieser Fische sind eine reiche Stickstoffquelle; das Knochengerüst, die Gräten der Fische, repräsentiren eine reiche Quelle von Phosphorsäure und den anderen Mineralsubstanzen, welche der Pflanzenernährung förderlich sind.

Auch aus Häringen, sogen. Breitlingen, suchte man einen künstlichen Guano zu bereiten, und ließ sich bekanntlich Pettitt im J. 1853 ein Verfahren, mittels Schwefelsäure einen Kunstdünger aus diesen Fischen darzustellen, für England patentiren (vergl. 1853 **129** 159). Die von Way und Thompson damals ausgeführten Analysen desselben wurden bereits in diesem Journal (1854 **131** 145) mitgetheilt.

Im Pettitt'schen Guano fanden:

	(1) Way	(2 u. 3) Thompson			
Phosphorsaure Erden	4,1 Proc.	23,2	8,5	Proc.	
Ammoniak	16,8 „	12,9	13,6	„	entsprechend einem
Stickstoffgehalt von	13,8 „	10,6	11,2	„	

Die großen Schwankungen in dem Gehalt an Phosphaten und der höhere Stickstoffgehalt bei einem geringen Phosphorsäuregehalt läßt unzweifelhaft erkennen, daß der erste und dritte Pettitt'sche Guano fast aus reinem Fischfleisch bestand, wohingegen der zweite einen erheblichen Gehalt an Gräten besaß, welch letztere den hohen Phosphorsäuregehalt bedingten.

Erst im J. 1862 erschien der „norwegische Fischguano" auf dem deutschen Düngermarkte, und finden sich die Resultate meiner damaligen Untersuchungen in diesem Journal, 1863 168 388. Der Phosphorsäuregehalt betrug 13,29, der Aschengehalt 32,63 Proc.

Im J. 1866 fand C. Schmidt in einem norwegischen Fischguano (Livländische Jahrbücher der Landwirthschaft, XIX S. 152):

Phosphorsäure	4,11	14,66 Proc. Aschenbestandtheile.
Kalk	3,30	
Magnesia . . .	0,05	
Chlornatrium .	2,46	
Chlorkalium . .	3,78	
Eisenoxyd . . .	0,05	
Kieselsäure . .	0,04	
Schwefelsäure .	0,87	
Wasser	21,26	85,34 Proc. flüchtige und verbrennliche Substanzen.
Stickstoff . . .	8,88	
Org. Substanzen	55,20	
	100,00	

Aus diesen Analysen geht unzweifelhaft hervor, daß auch beim norwegischen Fischguano große Schwankungen bezüglich des Phosphorsäuregehaltes vorkommen. Der von mir untersuchte norwegische Fischguano war reich an Gräten, daher der hohe Gehalt an Phosphaten. Der von C. Schmidt analysirte Guano wird größtentheils aus Fischfleisch bestanden haben, wofür auch der niedrige Aschengehalt spricht.

Obgleich das Fischfleisch an und für sich sehr leicht der Zersetzung unterworfen ist, so gehen doch verschiedene Fischguanosorten, mit Wasser zusammengebracht, nur schwer in Fäulniß über. Einige Proben, welche der Fäulniß auffallend lange widerstanden, hatten einen so hohen Fettgehalt, daß sie nur schwierig von Wasser benetzt wurden, wodurch ein langsames Aufquellen und in Folge dessen die verhältnißmäßig spät ein-

tretende Fäulniß bedingt wurde. Ein solcher Fettgehalt mag denn auch häufig die Ursache gewesen sein, daß manche mit dem norwegischen Fischguano angestellten Düngerversuche kein befriedigendes Resultat ergaben und daß die Wirkung desselben keine rasche und in die Augen fallende war, wie dies bei den Vogelguanosorten stattfindet.

Dieser Uebelstand mußte beseitigt werden, wollte man durch die Verwendung des Fischguanos rasche und sichere Resultate erzielen. In neuester Zeit wird nun von der Firma Otto Rabbe in Hamburg ein sogen. „entfetteter und gedämpfter Polarfischguano“ auf den Markt gebracht, bei welchem ein Minimalgehalt von 8 Proc. vor Verflüchtigung geschütztem Stickstoff und 12 Proc. Phosphorsäure garantirt wird. Derselbe stellt ein trockenes feines Pulver von gelblicher Farbe und verhältnißmäßig schwachem Geruch dar. Er ist von Wasser vollständig benetzbar und nimmt dasselbe sehr rasch auf. Der mit Wasser befeuchtete oder übergossene Polarfischguano geht schon bei 11° leicht in Fäulniß über, unter reichlicher Bildung von Ammoniak. Beim Verbrennen im Platintiegel bleiben 37 bis 38 Proc. Asche zurück.

Derselbe enthält (Mittelzahlen von drei übereinstimmenden Analysen):

Phosphorsäure	13,894	37,697 Aschenbestandtheile.
Kalk	16,431	
Magnesia . .	0,468	
Chlornatrium .	1,392	
Chlorkalium . .	Spur	
Eisenoxyd . .	0,023	
Sand	1,534	
Kohlensäure . .	3,069	
Kieselsäure . .	0,886	
Wasser . . .	6,373	62,303 flüchtige und verbrennliche Substanzen.
Stickstoff . . .	8,763	
Org. Substanzen	47,167	
	100,000	

Er enthält also 1,894 Proc. Phosphorsäure und 0,763 Proc. Stickstoff mehr wie der garantirte Minimalgehalt. Die Phosphorsäure ist in diesem Guano als dreibasisch-phosphorsaurer Kalk enthalten. Der Stickstoff, mit Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff verbunden, ist vor Verflüchtigung geschützt. Erst während der Fäulniß im Boden wird er als Ammoniak frei und bietet so der Pflanze eine reiche und nachhaltige Stickstoffquelle — eine schätzenswerthe Eigenschaft, welche den meisten Vogelguanosorten abgeht.

Dieses Düngemittel kann sowohl als Streu- als auch wie Gußdünger verwendet werden. Ganz besonders in letzterer Form erzielt man mit

demselben beim Gemüse- und beim Obstbau sehr günstige Resultate. Nicht minder ist die Anwendung als Gußdünger bei der Topfpflanzencultur angezeigt. Als Streudünger kann er jeden Kunstdünger ersetzen; selbstverständlich variiren die anzuwendenden Quantitäten je nach Boden- und Fruchtart, und muß man demselben in gewissen Fällen Kali in Form von Holzasche zusetzen. Wie groß der Düngerwerth des Gußdüngers aus dem Radde'schen Fischguano ist, ergibt sich daraus, daß derselbe 33 bis 34 Proc. an kaltes Wasser abgibt, welche Lösung außer leichtlöslichen Phosphaten 15 Proc. Stickstoff in dem Abdampfrückstand (bei 100^0 getrocknet) enthält.

Die Phosphorsäure ist im Fischguano als dreibasisches Kalksalz enthalten und wird nur allmälig durch die sich bildenden Ammoniaksalze und die Kohlensäure in Lösung gebracht. Es liegt demnach nahe, den Fischguano durch Behandeln mit Schwefelsäure aufzuschließen, um das Phosphorsäuresalz in eine leichtlösliche Form überzuführen. Zu dem Ende wurden verschiedene Versuche angestellt, welche jedoch keine befriedigenden Resultate ergaben. 100 G. Th. Guano wurden mit 16 bis 17 Proc. Schwefelsäure von 66^0 B. behandelt und ergaben ein Product, welches nur 2,08 Proc. leicht lösliche Phosphorsäure enthielt, obgleich die Schwefelsäure hinreicht, 11 bis 12 Proc. der leicht löslichen Säure zu erzeugen. Der Stickstoffgehalt war bis auf 6 bis 7 Proc. reducirt worden. Wurde der Schwefelsäurezusatz bis auf 30 Proc. vermehrt, so enthielt das Product doch nur 3,58 bis 3,60 Proc. leicht lösliche Phosphorsäure. Die Schwefelsäure hatte demnach hauptsächlich auf das Fleisch und die leimgebenden Gewebe eingewirkt, wodurch dann der größte Theil des Stickstoffes nach der Einwirkung der Säuren als schwefelsaures Ammoniak in der Masse enthalten war.

Wurde der Fischguano zuerst mit Alkalien und dann mit Schwefelsäure behandelt, so resultirte schließlich ein Product, welches lufttrocken in 100 G. Th. enthielt: Phosphorsäure im Ganzen 8,78 bis 8,80 Proc., wovon 3,66 bis 3,68 Proc. leicht löslich und 5,11 bis 5,12 Proc. schwer löslich waren. Der Stickstoffgehalt, größtentheils in der Form von schwefelsaurem Ammoniak, betrug 5,53 bis 5,6 Proc.; das Kali, ebenfalls als schwefelsaures Salz, betrug 5,04 bis 5,10 Proc.

Aus den Resultaten dieser Versuche geht einfach hervor, daß ein Aufschließen mit Schwefelsäure allein hier nicht angezeigt ist, indem durch einen verhältnißmäßig großen Aufwand von Säure nur wenig leichtlösliche Phosphorsäure erzielt wird. Außerdem ist das Product sehr geneigt, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, d. h. feucht zu werden und

zu einer teigartigen Masse zusammenzukleben, welche eine Verwendung als Streudünger unmöglich macht.

Das Aufschließen mit Alkalien und Säuren liefert zwar bessere Resultate, und man erzielt dabei einen ganz vortrefflichen kalihaltigen Dünger; der Kostenpunkt indeß bedingt es, daß nur in ganz besonderen Fällen, wo ätzende Alkalien billig zu Gebote stehen, davon Gebrauch gemacht werden kann. Nur ein möglichst vollständiges Dämpfen und Entfetten und feines Pulverisiren, wie dieses bei dem Rabde'schen Polarfischguano geschieht, liefert denselben in der Form, welche einen guten Erfolg garantirt.

Ueber Gewinnung des bei der Fabrikation des Kalksuperphosphates entweichenden Jodes; von P. Thibault.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXIX p. 384.

Die Anwesenheit des Jodes in gewissen Varietäten des Kalkphosphates der Departements Tarn- u. Garonne und Lot ist schon mehrfach beobachtet worden. Man braucht diese Mineralien im gepulverten Zustande nur mit Schwefelsäure schwach zu erwärmen, so wird ein darüber gehaltenes Stärkepapier blau. Der größte Theil dieses Jodes ist als eine im Wasser lösliche Verbindung, wahrscheinlich als Jodcalcium zugegen; einige Phosphate enthalten nur Spuren, andere bis zu 0,002 Jod. Uebrigens hat Verf. nicht nur in den Phosphaten jener Departements, sondern auch in denen aus Nassau und Spanien (Coçues in Estremadura) Jod gefunden. Von den im Handel vorkommenden Phosphoriten zeigte einer aus dem Departement Lot und einer aus Estremadura folgende Zusammensetzung.

Phosphorit aus dem Dept. Lot.	
Feuchtigkeit	4,29
Phosphorsäure	33,05
Kalk	47,09
Kieselerde	2,71
Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia, Chlor, Fluor, Jod (0.0012), Kohlensäure (Differenz)	12,86
	100,00

Phosphorit aus Estremadura.	
Feuchtigkeit	1,25
Phosphorsäure	34,63
Kalk	41,15
Kieselerde	12,37
Fluorcalcium	6,80
Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia, Jod (Spuren), Kohlensäure (Differenz)	3,80
	100,00

Beauftragt mit der Einrichtung einer Fabrik zur Herstellung von Kalksuperphosphat aus dem Rohmateriale des Lot und Spaniens, war

Verf. zugleich darauf bedacht, das Jod, welches bei der Einwirkung der Schwefelsäure entweicht, zu sammeln. Wenn man das Pulver mit seinem gleichen Gewichte Schwefelsäure von 53° B. mischt, so steigt die Temperatur auf 120 bis 130°. Dabei treten durch die in der Schwefelsäure stets enthaltene schwefeligen Säure Reductions-Erscheinungen ein; das Eisenoxyd wird zu Eisenoxydul, die Jodsäure zerstört, Jod und Jodwasserstoffsäure freigemacht, Wasserdampf, Kohlensäure und Flußsäure entbunden. Bei Gegenwart von viel schwefeliger Säure wird, wenn man das Mineral des Lot behandelt, die Atmosphäre des Arbeitsraums auf einige Minuten stark violett gefärbt. Nach mehrstündiger Einwirkung verwandelt sich das Gemisch in eine feste Masse, welche hauptsächlich aus Gyps und Kalksuperphosphat besteht.

Verf. hat in der Fabrik von Michelet einen Apparat construirt, welcher gestattet, das Kalksuperphosphat ohne Unterbrechung zu bereiten, und daneben das Jod zu gewinnen, ohne die Betriebskosten wesentlich zu erhöhen. Er besteht der Hauptsache nach aus einem gußeisernen Mischtroge (malaxeur), in welchem fortwährend das Mineralpulver und die Schwefelsäure in dem gehörigen Verhältnisse eingetragen werden. Das Gemenge gelangt von da in gemauerte Kammern, in denen es fest wird. Ein kräftiger Aspirator saugt die entstandenen sauren Dämpfe auf und treibt sie durch einen Cylinder von Eisenblech, der mit Coaks angefüllt ist, welche durch einen feinen Wasserstrahl benetzt sind. Dieselbe Flüssigkeit passirt den Coakscylinder mehrere Male, und kann bis zu 8 Grm. Jod per Liter und zwar als Eisenjodür aufnehmen. Außerdem enthält die Flüssigkeit noch Eisenchlorür und Eisenfluorür, aber keine Spur von Bromür — eine Eigenthümlichkeit, worauf schon Kuhlmann aufmerksam gemacht hat.

Aus der Eisenjodürlösung kann man das Jod, nach dem Verfahren von Serullas für die Behandlung der Mutterlauge von der Varek-soda, als Kupferjodür fällen, indem man ihr eine dem Jod entsprechende Menge Kupfervitriol zusetzt. Das dadurch ausgeschiedene graue Pulver $= Cu_2J + HO$ wird ausgewaschen, getrocknet und zur Austreibung des Jodes mit einem Ueberschusse von 66gräd. Schwefelsäure erhitzt. Bei dieser Behandlung bleibt ein braunes Pulver zurück, angeblich schwefelsaures Kupferoxydul; mit Wasser übergossen, wird dasselbe weiß, löst sich dann und geht bald in schwefelsaures Kupferoxyd über, welches zu einer neuen Fällung benützt werden kann. (Vergl. Langbein: Jodkalium aus Kupferjodür; 1874 **213** 354.)

Auf vorstehende Weise kann alles aus dem Minerale gasförmig ausgetriebene Jod gewonnen werden; allein man erhält dadurch noch

keineswegs alles im Minerale enthaltene Jod; der größere Theil davon bleibt leider zurück, da ein mit Stärkekleister bestrichenes Papier über frischbereitetes Superphosphat sich bald bläuet. W.

Zur Bestattungsfrage; von Professor Clemens Winkler in Freiberg.[1]

Die Möglichkeit der vollkommen geruchlosen Leichenverbrennung steht außer allem Zweifel. Selbst wenn die Regenerativfeuerung[2] nicht für diesen Zweck ausreichen sollte, so würde sich diesem Mangel auf das Leichteste dadurch nachhelfen lassen, daß man die Verbrennungsgase durch eine glühende Schicht eines leicht reducirbaren Metalloxydes (Mangan-, Eisen-, Kupferoxyd) führte, welche den letzten Rest brenzlicher Producte oxydiren würde. Den abgegebenen Sauerstoff würden die Oxyde aus der überschüssig nachströmenden Luft wieder zurückentnehmen, und diese dadurch aufs Neue wirksam werden.

Die durchgängige Einführung der Feuerbestattung wird, abgesehen von den ethischen Bedenken, schon am Kostenpunkte scheitern müssen. Daß kleinere Ortschaften unter Aufwendung eines großen Kapitals ebenfalls einen Verbrennungsapparat bauen und bei jedem einzelnen Sterbefall besonders in Glut bringen sollten, erscheint doch zu unpraktisch, und der Vorschlag von Küchenmeister,[3] in solchen Fällen die Leichen unter Wasser aufzubewahren, bis eine genügende Anzahl für eine Verbrennungscampagne zusammengekommen ist, kann höchstens dem Anatomen annehmbar erscheinen.

Es ist ferner erwähnenswerth, daß die Verwesung den im menschlichen Körper enthaltenen Stickstoff der Hauptsache nach in assimilirbarer Form an die Humusdecke der Erde und an die den Untergrund durchrieselnden Wässer überführt, während er bei der eigentlichen Verbrennung in gasförmigem Zustande frei wird, sich der Atmosphäre beimengt und dadurch für die Pflanzenernährung verloren geht.[4]

Bevor man an ein völliges Aufgeben der bestehenden Begräbnißweise denkt, sollte man sich wohl fragen, ob diese nicht einer Verbesserung fähig wäre, welche die Beseitigung der mit Recht getadelten und gefürchteten Uebelstände in sich schließt. Bis jetzt ist nach dem Verf. diese Frage noch nicht erörtert worden.[5] Ihre Lösung würde darin bestehen, daß man ein Mittel ausfindig machte, welches den Verlauf der Verwesung ermöglichte und beschleunigte, welches die dabei entstehenden Producte derart zu verändern vermöchte, daß die Anhäufung von Fettsubstanz um den Leichnam und die Sättigung der als Decke dienenden Erdschicht mit fettähnlichen Substanzen verhindern würde, wodurch ein stetiges Lockerhalten des Erdreiches und damit der ununterbrochene, ausreichende Sauerstoffzutritt herbeigeführt werden müßte.

Wie dies am einfachsten zu erreichen sei, läßt sich selbstverständlich nicht ohne weiteres sagen, und nur durch geeignete Versuche wird man hierüber zur Klarheit ge-

---

[1] Nach einem vom Verfasser gefälligst gesendeten Separatabdruck.
[2] Dies Journal, 1874 **214** 387.
[3] Küchenmeister: Ueber Leichenverbrennung, S. 53 (Erlangen 1874. Pr. 0,8 M.).
[4] Vergl. dagegen dies Journal, 1874 **214** 479.
[5] Vergl. Daheim, 1874 Nr. 44.

langen. Immerhin möge es gestattet sein, darauf aufmerksam zu machen, daß das Vorhandensein einer starken alkalischen Basis wahrscheinlicherweise eine Modification des Verwesungsprocesses in der angedeuteten Weise zur Folge haben würde. Als eine solche Basis dürfte sich am besten der gebrannte Kalk eignen, welcher ohne erheblichen Kostenaufwand allenthalben zu beschaffen ist. Es könnte das Wesen und die Feier des heutigen Begräbnisses in keiner Weise stören, wenn man vor dem Einsenken des Sarges auf die Sohle der Gruft ein Bett von gebranntem Kalk in groben Stücken brächte, welches jenem als Unterlage diente, und wenn die nachherige Zufüllung der Gruft anfänglich, vielleicht schuhhoch, ebenfalls mit Kalk und dann erst mit Erde erfolgte. Wollte man sich ferner entschließen, die Seitenwandungen des Sarges durchbrochen herzustellen und die Oeffnungen mit Tuch zu verkleiden, wodurch der äußere Anblick in keiner Weise beeinträchtigt würde, so wären muthmaßlich alle Bedingungen zur geeigneten Abänderung des nachfolgenden Verwesungsprocesses gegegeben. Unter dem Einfluß des Kalkes und bei gleichzeitigem allmäligem Luftzutritt, wie er durch eine normal beschaffene Erdschicht stattfindet, vereinigen sich die Elemente, aus denen der menschliche Körper aufgebaut ist, allmälig zu Wasser, Ammoniak und Kohlensäure — Verbindungen, die theils vom Kalke, theils vom Humus gebunden werden, um endlich der Pflanzenwelt zur Ernährung zu dienen. Die Entwickelung übelriechender Gase, die Verjauchung, der Würmerfraß, die Erhaltung der Haar- und Hornsubstanz, sie alle würden durch die Gegenwart des Kalkes unmöglich gemacht werden. Welche Zeitdauer die Auflösung eines Leichnams beim Vorhandensein von Kalk in Anspruch nehmen könnte, läßt sich nicht in voraus sagen; daß dieselbe aber dem jetzigen Verwesungsproceß gegenüber eine beträchtlich abgekürzte sein muß, steht außer allem Zweifel. Aber nicht allein, daß die Begräbnißplätze auf solche Weise in kürzerer Zeit wieder verfügbar werden; wichtiger noch ist es, daß die Beschaffenheit des Erdreiches fortdauernd dieselbe lockere, für den Verwesungsproceß geeignete bleiben wird. Ein Verfetten und Verstopfen desselben mit fauligen Producten ist nicht mehr möglich und beim späteren Aufgraben würde sich nichts, als eine durchlässige Schicht von kohlensaurem Kalk vorfinden, die in ihrer mechanischen Beschaffenheit der ursprünglichen Friedhoferde gleichkommen würde. Mit gleicher Vollkommenheit müßte jener Kalkzusatz dem Verderben des die Begräbnißstätten durchrieselnden Wassers vorbeugen.

Erwägt man endlich, wie wenig abweichend der vorgeschlagene Bestattungsmodus von dem jetzt üblichen, wie das für denselben erforderliche chemische Agens, der Kalk (oder gn Stelle dessen auch eine noch kräftiger wirkende Basis) allenthalben zu einem Preise zu haben ist, welcher, selbst bei Anwendung von 100 bis 200 Kilogrm. Kalk für jeden einzelnen Fall, eine Verausgabung von nur wenigen Mark erfordert, so muß es uns der Feuerbestattung gegenüber als ein minder gewaltsamer Eingriff in die bestehenden Verhältnisse, im Vergleich mit der jetzigen Bestattungsweise aber als eine außerordentliche Verbesserung erscheinen. Die Beerdigung unter Zuhilfenahme von gebranntem Kalk läßt sich ohne weiteres sofort und allenthalben, in der Großstadt wie im einsamen Dorfe, durchführen, und angesichts so günstiger Verhältnisse müßte es doppelt wünschenswerth erscheinen, wenn die Abstellung der unserem Friedhofwesen anhaftenden Mängel wenigstens versuchsweise auf dem in diesen Zeilen angedeuteten Wege angestrebt würde.

Fr. v. Hellwald[6] spricht sein völliges Einverständniß mit der von Professor Winkler vorgeschlagenen, schon von Kaiser Joseph II. mit Gesetz vom 15. Sept. 1784

[6] Ausland, 1875 S. 9.

gebotenen Anwendung des Kalkes beim Begräbnisse der Leichen aus. Auch Hofrath A. Ecker zeigte in einem am 11. December 1874 zu Freiburg gehaltenen Vortrage, daß doch auch manches gegen die Einführung des Verbrennens in unserer Zeit spreche, daß diese Art, die Leichen schnell wegzuschaffen, nur bei Epidemien und nach großen Schlachten[7] als wirklich im Interesse der Ueberlebenden geboten erscheine, daß aber für das gewöhnliche Leben selbst in großen Städten den Uebelständen, die aus den Friedhöfen entspringen, gewiß durch chemische Mittel, consequente Desinfection u. s. w. werde abgeholfen werden können, ohne daß man die Leichenverbrennung irgendwo zwangsweise einführe.

Von anderer Seite[8] wird dagegen wieder auf die Schwierigkeit der rauchfreien Verbrennung aufmerksam gemacht. — K. Birnbaum[9] nennt das Begraben der Leichen die theuerste Methode ihrer Beseitigung. Dieses würde nur bei großen Städten zutreffen können; auf dem Lande ist es entschieden die billigste.

Die Leichenverbrennung wird wohl ein kostspieliger Luxus bleiben, ohne daß die Sanitätsverhältnisse durch die geringe Anzahl verbrannter Leichen in nennenswerther Weise gebessert würden.

Miscellen.

Reinigung leicht schmelzbarer Metalle durch Filtration; von Bergrath Curter.

Wenn die Substanz, aus welcher ein Filter angefertigt ist, keine Anziehungskraft zu den Theilen der zu filtrirenden Flüssigkeit hat, d. h. nicht davon benetzt ward, die Zwischenräume des Filters also nicht wie Haarröhrchen wirken, so erfolgt bei sehr engen Zwischenräumen keine Filtration, kein Durchlaufen. So kann man auf einem nicht gar sehr feinen Gewebe von Eisendraht selbst Quecksilber tragen, eben so auf einem Gitter von Kupferdraht. Wird letzteres aber angequickt, so läuft das Quecksilber sogleich durch, selbst wenn das Gitter sehr fein ist, und befinden sich in dem Quecksilber feine Späne von Eisen oder Kupfer oder Amalgamtheilchen, so bleiben dieselben auf dem Gitter zurück.

Der vormalige Professor der Metallurgie zu Freiberg, Lampadius, hat bereits die Filtration leicht schmelzbarer Metalle versucht, davon ausgehend, daß in denselben befindliche verunreinigende Metalle bei einer gewissen niederen Schmelztemperatur entweder für sich oder in Form bestimmter Verbindungen ungeschmolzen in der Metallmasse enthalten sind und sich deshalb durch Filtration abscheiden lassen müssen. Obgleich er zu diesen Filtrationen Quarzsand, Schlackensand ꝛc. — also ein Material, welches von dem Metalle nicht benetzt wird, benützte, fielen die Resultate doch in so weit befriedigend aus, als die vorhandenen Verbindungen oder Legirungen der verunreinigenden Metalle auf dem Filter zurückblieben; indeß war das durchgelaufene Metall noch bedeutend verunreinigt, weil, damit das Durchlaufen stattfand, die Zwischenräume des Filtrirmittels zu groß sein mußten.

---

[7] Regely spricht sich ganz entschieden gegen die Leichenverbrennung im Kriege aus. (Vergl. den amtlichen Bericht über die Wiener Weltausstellung, 14. Heft S. 161. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1874.)

[8] Zur Frage der Leichenverbrennung. Betrachtung der vorgeschlagenen Verbrennungsarten, von einem praktischen Techniker. (Bleuler-Hausheer u. Comp. Winterthur 1875.)

[9] Deutsche Warte, Bd. 7 S. 709.

Verf. stellte sich nun die Aufgabe, ein Filter herzustellen, welches von dem zu filtrirenden Metall benetzt werde, und böhmisches Zinn, welches bekanntlich ziemlich unrein ist, durch Filtration zu reinigen. Er verfuhr dabei (nach der Wochenschrift des n.-ö. Gewerbevereines) in folgender Weise.

Es wurden aus papierdünnen verzinnten Eisenblechplatten etwa 150 Mm. lange und 100 Mm. breite Streifen geschnitten. 500 solche Streifen wurden Fläche an Fläche parallel an einander in einen quadratischen Eisenrahmen mittels zweier gegen einander gekehrter Keile fest eingepreßt, und dieser Rahmen in eine entsprechende, in dem Boden eines beiläufig 800markigen Passauer Graphittiegels gemachte Oeffnung eingekittet. Das zu reinigende Zinn wurde in einem anderen Tiegel geschmolzen, dann so weit erkalten gelassen, bis sich an der Oberfläche die Ausscheidung feiner Kryställchen wahrnehmen ließ, und darauf die etwas dicklich gewordene Metallmasse in den Filtrirtiegel übergeschöpft. In Folge des Flüssigwerdens der zwischen den Eisenplättchen befindlichen Verzinnung filtrirte nun der flüssig gebliebene reine Theil der Metallmasse hindurch, während ein breiartiges Magma, in welchem Eisen, Arsen und Kupfer in hohem Grade concentrirt mit Zinn chemisch verbunden waren, auf dem Filter zurückblieb. Das durchfiltrirte Zinn erwies sich als fast chemisch rein.

Dieser erste Versuch war so zufriedenstellend, daß mit dem Versuchsfilter eine Partie von mehr als 50 Ctr. unreinen böhmischen Zinnes gereinigt wurde. Die gereinigten Stücke sind mit dem Apparate bei der im Sommer 1845 in Wien stattgehabten Gewerbe-Ausstellung zur Exposition gekommen, jedoch leider unbeachtet geblieben. Die gegenwärtige Mittheilung bezweckt nun, das beschriebene Verfahren zur allgemeinen Kenntniß zu bringen. Verf. bemerkt noch, daß statt der Blechstreifen füglicher ein durch Aufeinanderschichten von Eisen- ꝛc. Drehspähnen in einem geeigneten cylindrischen Gefäß und Zusammenpressen derselben mit einer Spindelschraube gebildetes Filter verwendet werden dürfte, und daß solche Metallfilter vielleicht auch bei der Scheidung des Silbers aus silberhaltigem Blei und des Silbers und Goldes aus dem Quecksilber Anwendung finden könnten.

Rostschutzfirniß.

Nach dem englischen Patent (datirt 6. Juni 1873) von Sterling wird das zu behandelnde Eisen in Paraffinöl, welchem Copalharz zugesetzt worden ist, unter vermehrtem Druck erhitzt. Das eiserne, innen verzinnte, hermetisch verschließbare Gefäß wird mit überhitztem Wasserdampfe geheizt.

Scott (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 179) hat sich folgendes Gemisch (3. Juni 1873) patentiren lassen:

Kohlentheer	6	Gallonen
Schwarzer Firniß	3	„
Holztheeröl	2	„
Japanesischer Leim	1	„
Mennig	28	Pfund
Portlandcement	14	„
Arsenik	14	„

Kupferlegirungen und Silber intensiv schwarz zu färben; von Paul Weiskopf in Morchenstern.

An der Luft zerflossenes Platinchlorid gibt auf allen Kupferlegirungen, wie Tombak, Messing, Pakfong, Glocken- und Kanonenmetall, sowie auf mit Kupfer legirtem Silber intensiv schwarze, haltbare Niederschläge. Die mechanische Manipulation wird am leichtesten in der Art ausgeführt, daß der betreffende Arbeiter die innere Spitze des Daumens mit der Flüssigkeit schwach befeuchtet und auf dem zu schwärzenden Gegenstande stark reibt. Derselbe überzieht sich sofort mit einer schwarzen Haut, welche man nachträglich waschen, mit dem Polirleder und Oel poliren kann. Trotz des hohen Preises des Platinchlorids kann dieses Verfahren wegen der sehr bedeutenden Ausgiebigkeit des Präparates und Einfachheit der Manipulation ein billiges genannt werden.

Versilbern und Vergolden von Eisen.

Delatot (englisches Patent vom 14. October 1873) setzt, um ein direct versilber- und vergoldbares Eisen zu erhalten, zu je 1000 engl. Pfund Roheisen 12 Pfund Nickel und 1/2 Pfund Mangan. Aus solchem Eisen geformte Gegenstände braucht man nur mit Kalkmilch abzuspülen, bevor man sie in das Silber-, bezüglich Goldbad bringt.

Goldbad.		Silberbad.	
Wasser	100 Pfund	Wasser	100 Pfund
Natriumbicarbonat . .	4 1/2 „	Natriumbicarbonat . .	2 „
Natriumpyrophosphat .	1 1/2 „	Chlorsilber od. Silbernitrat	2 Unzen
Goldchlorid	1/4 Unze	Cyankalium	6 „
Cyannatrium	1 „	Blausäure	10 Tropfen
Blausäure	2 Tropfen		

Einfluß der Temperatur auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle.

Daß die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle von der Temperatur beeinflußt werde, ist bereits von Davy beobachtet worden; später wurde dieser Einfluß von verschiedenen Physikern bis zur Temperatur von 200° untersucht. Hr. Benoit hat nun die Veränderung der Leitungsfähigkeit innerhalb viel weiterer Temperaturgrenzen bestimmt und in einer Dissertation veröffentlicht, von welcher ein Auszug in den Archives des scienes physiques et naturelles, t. 51 p. 284 (Naturforscher, 1875 S. 65) die nachstehenden Thatsachen mittheilt.

Der Leitungsdraht, an welchem die Untersuchung angestellt wurde, war spiralförmig aufgerollt auf einem cylindrischen Träger aus Pfeifenthonerde und in eine Muffel eingeschlossen, welche in ein Bad einer flüchtigen Flüssigkeit tauchte, die mittels eines Perrot'schen Ofens erhitzt wurde. Diese Flüssigkeit war Wasser, Quecksilber, Schwefel oder Cadmium, mit welchen man constante Temperaturen von 100, 360, 440 und 860° erhielt. Es wurde ferner eine große Anzahl von Versuchen angestellt unterhalb 360° mittels eines Quecksilberbades, dessen Temperatur man regulirte. Alle Messungen sind für die Ausdehnung corrigirt.

Tafeln, welche der Abhandlung beiliegen, enthalten die graphische Darstellung der erzielten Resultate. Sie zeigen, daß die Zunahme des Widerstandes einen regelmäßigen Gang einhält, der sich wahrscheinlich für alle Metalle, wie für Zinn, Blei, Zink, fortsetzt bis zu ihrem Schmelzpunkte. Diese Zunahme schwankt übrigens bedeutend von einem Metalle zum anderen. Man findet, daß Zinn, Thalium, Cadmium, Zink, Blei die obere Stelle einnehmen; bei 200 und 230° ist nämlich ihr Widerstand verdoppelt. Ueber diesen befindet sich noch Stahl und Eisen; für dieses letztere ist der Widerstand verdoppelt bei 180°, vervierfacht bei 430° und bei 800° ist er fast neunmal so groß wie bei Null. Palladium und Platin hingegen nähern sich der Achse der Temperaturen; erst bei 400 und 450° hat die Zunahme einen Werth erreicht gleich dem ursprünglichen Widerstande. Gold, Kupfer, Silber bilden eine zwischenliegende Stufe. Man kann daher im Allgemeinen sagen, daß die Leitungsfähigkeit um so schneller in einem Metalle abnimmt, je niedriger sein Schmelzpunkt ist. Eisen und Stahl machen von dieser Regel eine Ausnahme. In Legirungen ist die Schwankung stets kleiner wie in den sie zusammensetzenden Metallen. Bei manchen von ihnen, z. B. dem Neusilber, ist sie sehr gering, was diese Metalle sehr werthvoll macht für die Construction von Widerstandsmessern und Widerstandsrollen. Annähernd nimmt bei den Metallen, in denen der Widerstand am größten, seine Zunahme unter Einwirkung der Temperatur verhältnißmäßig am schnellsten zu. Die leichten Unterschiede der Zusammensetzung, welche den absoluten Widerstand so tief alteriren, haben nur einen geringen Einfluß auf den relativen Werth seiner Zunahme durch Temperaturerhöhung.

Holzconservirung.

Nach dem englischen Patent von Lyttle (21. April 1873) werden die als Träger von Telegraphendrähten, Eisenbahnsignalen und dergl. dienenden Holzstämme längere

Zeit in Theeröl, dem etwas Schwefel zugesetzt worden ist, gekocht und bis zum Erkalten darin gelassen. Nach dieser Präparation überlegt man die Außenseiten mit starkem, mittels Theer wasserdicht gemachtem Papier. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 173.)

Nach Brown's Patent (20. Juni 1873) wird das zu behandelnde Holz, Eisenbahnschwellen und dergleichen in einen eisernen Cylinder gebracht und aus diesem dann die Luft wiederholt ausgepumpt. Mit diesem Cylinder steht ein zweiter, mit einem aus Kreide und Wasser angemachten Brei gefüllt, in Verbindung; während der erste Cylinder ausgepumpt wird, ist der zweite abgesperrt; aber der Sperrhahn wird geöffnet, sobald im ersten Cylinder ein Vacuum geschaffen worden ist. Man kann auf diese Weise die Poren des Holzes mit fein geschlämmter Kreide ausfüllen (?).

Nach Hatzfeld's englischem Patent (12. Juli 1873) wird das Holz erst in Galläpfelabsud und nachher in Eisenvitriollösung gekocht (vergl. 1873 210 77).

Blythe (englisches Patent vom 22. October 1873) unterwirft frisches Holz der Wirkung von Wasser- und Kohlenwasserstoffdämpfen in geschlossenen Cylindern unter einem Druck von mehreren Atmosphären. Frisch gefällte Baumstämme sollen so in zwei Tagen in vortreffliches Bau- und Tischlerholz übergeführt werden können.

Maschinenschmiere.

Nach dem englischen Patente (datirt 5. November 1873) von Persoz wird die Lösung einer Fettsäure in einem Mineralöle mit Aetzkalk verseift. Von den verschiedenen Vorschriften folgendes Beispiel.

60 Th. schweres Paraffinöl, 60 Th. Harzöl, 60 Th. Talg, und 30 Th. Oelsäure werden mit 15 Th. Aetzkalk, 6 Th. Natronlauge von 40° B. und Wasser behandelt.

Trossin (englisches Patent vom 21. October 1873) schlägt eine „metallische Maschinenschmiere" vor, um den Gebrauch von überhitztem Dampf von sehr hohen Temperaturgraden zu ermöglichen. Es werden Blei, Zinn, Wismuth, oder eine Legirung dieser Metalle als Schmiere für Kolbenstangen u. s. w. vorgeschlagen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 278.)

Matern's Entwollungsmaschine für Schaffelle.

Bei Verarbeitung von Schaffellen ist nicht blos der Werth der für das Leder bestimmten Haut, sondern auch jener der Wolle zu berücksichtigen und daher darauf Rücksicht zu nehmen, daß 1) Haut und Wolle durch die angewendeten Lösungsmittel nicht angegriffen werden, 2) die Wolle von der Haut sich gut lösen läßt und 3) eine leichte Sortirung der Wolle nach Qualität keine Schwierigkeiten macht. Diesen Bedingungen soll die von der Maschinenfabrik August Frey in Wien ausgeführte Entwollungsmaschine erfüllen.

Die zu entwollenden Felle werden mit einer, dem Schwefelnatrium ähnlich wirkenden, Flüssigkeit auf der Aasseite angestrichen, die Felle mit den Aasseiten gegeneinander gelegt und partienweise übereinander geschichtet. Nach Verlauf einer Stunde lassen die Felle die Wolle und werden durch die Maschine bearbeitet. Dieselbe besteht aus einer mit Kautschuk überzogenen Trommel, auf welcher das zu entwollende Fell durch eine einfache Klemmvorrichtung festgehalten und langsam einer rasch rotirenden Messerwalze — mit schraubengangförmig gewundenen Rippen besetzt — zugeführt wird, welche die Wolle vom Fell lostrennt und sofort auf ein endloses Tuch ausbreitet. Das entwollte Fell nimmt man von der Trommel und legt ein neues auf; die losgelöste Wolle aber breitet sich auf dem endlosen Tuche so aus, wie dieselbe am Felle haftete; es ist daher ein Leichtes, die Wolle zu sortiren und in getrennten Partien aufzuhäufen.

Zwei Arbeiter sind im Stande mit dieser Maschine im Tag 300 bis 400 Stück hergerichteter Felle zu entwollen. Als Betriebskraft wird 1/4 Pferdestärke und als Platzbedarf 1,265 × 2,210 Meter angegeben; das Gewicht der Maschine beträgt 15 Ctr., der Preis loco Wien 350 fl. ö. W. (Nach dem Gerber, 1875 S. 150.) J.

Ueber die Aufzucht der japanesischen Seidenraupen; von Pfarrer Richter in Lonthal.

Wie bekannt, schlüpfen die Räupchen der Yamamaya-Seidenraupe selbst dann, wenn die Eier in kühleren, gegen Norden gelegenen Gemächern aufbewahrt werden, im Frühjahr oft so bald aus, daß der Züchter wegen des Futters in große Noth kommt. Während im J. 1873 die Räupchen Mitte Mai ausschlüpften, kamen sie im vergangenen Jahre in Folge der anhaltenden Frühjahrswärme wider alle Erwartung schon im April zum Vorschein. In Folge starken Frostes waren aber um diese Zeit die zarten Blätter der Eichen und Buchen vollständig verbrüht, daher nirgends Futter für die Räupchen aufgetrieben werden konnte, welche nach etwa 14 Tagen ganz aufgegeben wurden. Wenige Tage später fand Verf. einen dichten Bestand Buchenlaub, welcher vom Frost verschont geblieben war. Einige noch vorhandene Räupchen lebten, als sie ins warme Zimmer gebracht wurden, nicht nur wieder auf, sondern sie fingen auch sogleich an, von dem vorgesetzten Laub zu fressen. Letzterer Punkt macht dem Züchter viel zu schaffen, indem die Räupchen von der Yamamaya-Raupe (bei der Pernyi-Raupe ist dies nicht der Fall) mehrere Tage lang immer auf den Zweigen umherlaufen, ohne zu fressen, weshalb sie gar oft aus Mattigkeit von den Zweigen fallen und mittels Papierdüten wieder auf dieselben gebracht werden müssen; man darf wohl sagen, daß ein Viertheil bis ein Drittheil der Räupchen eher stirbt, als daß sie Eichen- oder Buchenlaub fressen. Dieses war hier nun nicht der Fall, sondern alle fingen sogleich an, das Buchenlaub sich schmecken zu lassen, und bald zeigte sich bei ihnen ein schönes Wachsthum. Obwohl nach Verlauf von einigen Wochen auch Eichenlaub zu finden war, so verblieb Verf. doch bei der Fütterung mit Buchenlaub, weil sich die Räupchen dabei anscheinend wohl befanden; allein nach der vierten Häutung zeigten sich bei mehreren derselben Symptome von Krankheit, indem der mittlere Leibring mehr und mehr schwarz wurde, ja bei einigen Raupen breitete sich die schwarze Farbe über den ganzen Körper aus. In diesem Zustand fraßen sie wohl noch einige Zeit, nahmen aber alsdann allmälig ab und starben. Andere, an denen äußerlich kein Zeichen von Krankheit zu erkennen war, spannen, als ihre Zeit zur Verpuppung kam, sich wohl ein, aber nur in sogen. Floretseide, und ihre Leiber verwandelten sich nicht, sondern trockneten langsam ein. Die Cocons waren überhaupt nicht so schön und fest, als die des Jahres zuvor gewonnenen, wo die Raupen mit Eichenlaub gefüttert worden waren. Als endlich die Zeit herbeikam, wo die Schmetterlinge ausschlüpften, zeigte sich unter 100 derselben mehr wie die Hälfte als Krüppel, während Verf. im J. 1873 unter mehr als 300 Schmetterlingen nicht einen einzigen Krüppel hatte. Bei allen bemerkte man eine große Schwäche, welche bei einigen so groß war, daß sie ohne Hilfe gar nicht aus den Cocons gekommen wären. Während die Schmetterlinge im J. 1873 einen schönen kräftigen Flug zeigten, viele Eier legten und ziemlich lang am Leben verblieben, war bei den Schmetterlingen des vergangenen Jahres das Gegentheil der Fall. Nur einige waren so kräftig, daß sie fliegen konnten; sie legten nur wenig Eier, und ihr Leben war von sehr kurzer Dauer.

Diese Erfahrungen lehren nun, daß das Buchenlaub (welches seiner Zeit von C. H. Ulrichs in Stuttgart — 1872 205 280 — neben dem Eichenlaub zur Fütterung empfohlen worden ist) zur Aufzucht dieser Raupen nicht taugt, sondern daß bei uns das Eichenlaub die einzig richtige Nahrung für dieselben ist. Dabei aber noch eine zweite Aufzucht von der Yamamaya anzurathen und zu empfehlen verurtheilt, der Verf. ganz entschieden; denn wenn schon bei der ersten Aufzucht wenig oder nichts herauskommt, so man Mühe und Zeit nur einigermaßen in Berechnung nimmt, so ist bei einer zweiten Aufzucht gar alle Mühe und Zeit umsonst verschwendet, indem es nur selten gelingt, diese auch nur einigermaßen befriedigend zu Ende zu führen. Anders verhält sich die Sache, wenn man von der Seidengewinnung absieht und sich einzig auf Handel mit Eiern und Schmetterlingen verlegt. In diesem Falle wird Zeit und Mühe hinlänglich belohnt, wenn der Verkäufer für 100 Eier auch nur 12 kr. (17 Pfennig) und für einen Schmetterling 9 kr. (13 Pf.) erhält. Daß eine zweite Aufzucht nicht lohnend ist, davon hat sich Verf. schon im J. 1873 hinlänglich überzeugt.

Von 96 (erst zwei oder drei Tage zuvor aus den Eiern geschlüpften) Räupchen der zweiten Aufzucht, welche dem Verf. von Hrn. Ulrichs erst Anfangs October 1873

(statt schon im August oder September) zugesendet wurden, starben auf der Reise 45. Bis zum 14. December wurden dieselben so sorgfältig als nur möglich gefüttert, mußten aber dann, da keine Nahrung mehr aufzutreiben war, getödtet werden.

Will man schöne und große Cocons erzielen, so muß die Aufzucht rasch vor sich gehen, was aber nur bei angemessener Temperatur und reichlichem saftigem Futter möglich ist.

Vor dem Ankauf von Räupchen warnt der Verf., weil auch auf einer ganz kurzen Reise sehr viele zu Grunde gehen; insbesondere ist es nicht räthlich, wie Hr. Ulrichs empfiehlt, die Raupen im Zustand des Schlafes, d. h. in der Periode der Häutung zu versenden, weil sie sich während dieser Zeit in einem kränklichen Zustand befinden und gegen jede Erschütterung sehr empfindlich sind. Die Aufzucht in Kästen, in deren Seiten Luftlöcher angebracht sind, wie sie gleichfalls empfohlen wurde, ist nicht rathsam, weil dadurch den Raupen nicht genügend frische Luft zugeführt werden kann. Am einfachsten legt man die Raupen in Säcke aus grober Gaze, 1 Meter hoch und 1,5 M. in der Rundung, an denen oben wie unten ein Saum zum Zuziehen angebracht wird. Man schneidet sich einen großen Büschel Eichenzweige, bindet sie fest zusammen, und bringt sie von oben nach unten langsam in den Sack, indem man den Saum oben wie unten zusammenzieht; unten steht derjenige Theil der Zweige, welcher in das Wasser zu stehen kommt, frei hervor. Durch diese Vorrichtung erhalten die Raupen nicht nur genügend Luft und Licht, sondern sie sind auch vor dem Ertrinken geschützt, am Durchgehen gehindert, und die Sache selbst läßt sich an jedem beliebigen Fenster anbringen. (Nach dem Gewerbeblatt aus Württemberg, 1875 S. 35.)

Zur Bestimmung der Kohlensäure in kohlensauren Salzen.

Für die directe Bestimmung der Kohlensäure in Carbonaten hat Persoz (Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 83) ein Verfahren vorgeschlagen, welches jetzt von Hessert (Liebig's Annalen der Chemie, 1875 Bd. 176 S. 136) aufs Neue empfohlen wird. Das Carbonat wird mit diachromsaurem Kalium in einem etwa 0,25 Meter langen Verbrennungsrohr erhitzt, die Kohlensäure durch ein Chlorcalciumrohr getrocknet und in einem Kaliapparat aufgefangen. Die Resultate sollen sich durch große Genauigkeit auszeichnen.

Anwendung von Gasretorten-Kohle beim Destilliren der Schwefelsäure.

Nach Raoult (Comptes rendus, t. 79 p. 1262) kann man das Stoßen der Schwefelsäure völlig vermeiden und eine ruhige, rasche Destillation erlangen, wenn man in die Säure einige Stückchen sehr dichter Retortenkohle bringt. Die Kohle wird hierbei nur sehr wenig angegriffen.

Die so destillirte Schwefelsäure ist nur durch etwas schweflige Säure verunreinigt, welche man mittels Durchleitens trockener Luft entfernen kann.

Darstellung von Aetznatron.

Nach Arrott's englischem Patent (datirt vom 27. Juni 1873) wird Kochsalz mit Eisenphosphat unter Einleiten von Dampf in geschlossenen Oefen auf starke Rothglut erhitzt. Die entweichende Salzsäure wird in üblicher Weise gesammelt; der aus phosphorsaurem Natron und Eisenoxyd bestehende Rückstand wird ausgelaugt und aus der decantirten, klaren Lauge Aetznatron mittels Kalk abgeschieden.

Das Eisenoxyd wird in Salzsäure gelöst, und in die Lösung trägt man als Nebenproduct erhaltenen phosphorsauren Kalk ein, wodurch wieder Eisenphosphat gewonnen wird. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 180.)

Um Aetznatron zu entschwefeln, hängt man nach dem englischen Patent (3. Nov. 1873) von Smith in die Lösung Streifen von metallischem Zink und zieht nach einiger Zeit die klare Flüssigkeit von dem gefällten Schwefelzink ab.

Darstellung von reinem schwefelsaurem Nickel.

Terreil löst das im Handel vorkommende Nickel in der 7 bis 8fachen Menge Königswasser auf, verdampft zur Trockne, löst den Rückstand im Wasser und filtrirt das unlösliche arsensaure Eisenoxyd ab. Aus der erhitzten Lösung wird dann das Kupfer durch eiserne Nägel gefällt, die Lösung vom Niederschlage getrennt und durch Einleiten von Chlorgas oder Behandeln mit Salpetersäure oxydirt. Die Flüssigkeit wird nun mit der erforderlichen Menge Schwefelsäure zur Entfernung der Salzsäure und Salpetersäure verdampft, der Rückstand mit Wasser behandelt, welches die Sulfate von Nickel und Eisen löst. Die Lösung wird etwas erwärmt und so lange mit gefälltem kohlensaurem Barium versetzt, bis alles Eisenoxyd entfernt ist, dann abfiltrirt und zur Krystallisation abgedampft. — Etwa vorhandenes Kobalt wird auf diese Weise nicht beseitigt. (Comptes rendus, 1874 t. 79 p. 1495.)

Ricinus-Preßkuchen.

In der letzten Sitzung der landwirthschaftlichen Akademie zu Turin wurde (nach der Pharmaceutischen Zeitung) vom Apotheker Mossa eine Abhandlung vorgelesen über die befruchtenden und zugleich toxischen Eigenschaften des Preßrückstandes des Ricinussamen, und er empfiehlt ihn deshalb zur Zerstörung der Phylloxera vastatrix. Er erinnert daran, daß man ihn in Italien aufs Feld vertheilt, um die Feldmäuse zu tödten, und daß man ihn in Mittelitalien schon seit langen Zeiten als Dünger verwendet, um gewisse Insecten zu zerstören, welche dem Hanfe schädlich sind. Er empfiehlt deshalb einen ausgedehnteren Anbau der Ricinuspflanze, um unter der Gewinnung des Oeles den Preßrückstand erstens als Dünger zu verwerthen, zweitens die Insecten zu tödten, besonders auch die Doriphora decemlineata der Kartoffeln. — Bezüglich der Wirkung von Ricinus-Preßrückständen vergleiche die Notiz über gefälschtes Leinmehl, 1874 **212** 529. R.

Eine neue Methode der Seifenuntersuchung.

Meister (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1742) verwendet zur Untersuchung 80 bis 100 Grm. aus verschiedenen Stellen der Seifentafel, löst in 1000 K. C. Wasser und führt die einzelnen Bestimmungen mit je 50 bis 100 K. C. dieser Seifenlösung aus. Die Bestimmung des Trockengehaltes wird vorgenommen durch Trocknen in einem tarirten Kochfläschchen bei 130° bis 140° mit gleichzeitigem Durchsaugen eines heißen, trockenen Luftstromes.

Die Fettsäure, mit Salzsäure ausgeschieden, wird mit Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt und im Wasserstoffstrom (zur Verhinderung einer Oxydation der Oelsäure) völlig getrocknet. Zur raschen Titration des Alkalis ist als Indicator der neue Farbstoff Eosin* dem Lackmus vorzuziehen; beim Lackmus erfolgt die Röthung durch freie Mineralsäure allmälig ohne scharfen Uebergang, während beim Eosin die schön morgenrothe Farbe bei eintretender Säuerung plötzlich verschwindet.

Zur schnellen Vergleichung verschiedener Seifen eignet sich ein Titrirverfahren, welches auf einer Umkehrung der Clark'schen Härtebestimmung beruht; mit einer

* Eosin, ein kürzlich von der Stuttgart-Mannheimer Gesellschaft in den Handel gebrachter Farbstoff, zeichnet sich in Lösung und auf Seide durch eine prachtvolle Fluorescenz aus, wodurch es in brillanter Weise die schönen Töne von Rosa und Granatroth vereinigt. Es erscheint in grünlich schimmernden, in Wasser leicht löslichen Krusten, der Alkaliverbindung eines durch Säuren in gelbrothen Flocken sich ausscheidenden Farbstoffes; es scheint mit den Baeyer'schen Phtalsäurefarbstoffen verwandt zu sein. (Vergl. die Abhandlung auf S. 449.)

verdünnten Bariumnitratlösung, welche nach den von Clark (1842 88 193) angegebenen Verdünnungsverhältnissen auf eine Normalseife eingestellt ist, läßt sich eine beliebige Seifenlösung titriren, indem die Menge von Bariumnitratlösung, die bis zum Verschwinden des Seifenschaumes gebraucht wird, mit einiger Uebung sich genügend scharf bestimmen läßt. Anstatt Bariumsalz verwendet man für die Seifentitration noch besser $^1/_{10}$ Normalbleinitrat; mit Jodkaliumpapier ist sehr genau der Punkt zu erkennen, wo alle Seife als unlösliches Beipflaster ausgeschieden und eben überschüssiges Blei in der Lösung vorhanden ist.

Zur Essiguntersuchung.

Der im Handel vorkommende Essig ist zuweilen auch blei- und zinnhaltig. Prof. Vogel empfiehlt für die Prüfung des letzteren eine verdünnte Lösung von salpetersaurem Silber; selbst die geringsten Spuren von Zinn werden durch eine hellbraune Färbung erkannt. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1875 S. 22.)

Staub im Schnee.

Tissandier (Comptes rendus, 1875 t. 80 p. 58) hat im December v. J. gefallenen Schnee untersucht. Der erste am 16. December gefallene Schnee von einem Hofe in Paris gab nach dem Verdunsten bei 100° von 1 Liter Schneewasser 0,212 Grm. festen Rückstand, von den Thürmen der Notre-Dame-Kirche 0,118 und vom Lande 0,100 Grm. Schnee vom 21. December gab an den drei Orten 0,108, 0,056 und 0,048 Grm. Am 25. December enthielt derselbe in Paris 0,016 und auf dem Lande noch 0,024 Grm. Rückstand im Liter Schneewasser. Der Rückstand gab in Paris 57, auf dem Lande 61 Proc. Asche, welche kohlensaures Calcium, Thonerde, Eisen, salpetersaures Ammonium, Chlorüre und Sulfate enthielt.

Ueber die Reife der Trauben, die Edelfäule, den Most und seine Bestandtheile, die Vorbedingungen der Gährung; von Prof. Neubauer.

Nachdem der Verfasser (in einem von der deutschen Weinzeitung mitgetheilten Vortrag im Verein der pfälzischen Weinproducenten) daran erinnert, daß die Blätter dieselben Stoffe enthalten, welche sich später in der reifen Traube wieder finden — so in einem Kilogrm. Blätter 8 bis 10 Grm. Zucker — führt er die Mengen von Säuren an, welche man schon durch den Geschmack grüner Blätter entdeckt; namentlich ist es die Aepfelsäure, welche vorherrscht, die aber bei zunehmender Reife der Weinsteinsäure Platz macht. So enthält die unreife Traube meist Aepfelsäure, die in der reifen Traube nur in einem verschwindenden Minimum gefunden wird. Deshalb weisen schlechte Jahrgänge mehr Aepfelsäure, gute Jahrgänge dagegen mehr Weinsteinsäure auf. Man kennt verschiedene Mittel, welche die Aepfelsäure im Wein abstumpfen sollen, namentlich den von Chaptal angegebenen „Antiacit" d. i. Aetzkalk, der in feinen Packetchen für 24 kr. verkauft wird, aber nur einen reelen Werth von 1 höchstens 2 kr. hat. Antiacit stumpft allerdings die Weinsteinsäure ab und schlägt sich als feines Pulver nieder; aber in der Aepfelsäure bleibt er gelöst und der Wein bleibt trübe. Andere empfehlen Magnesia, aber auch diese bleibt in der Aepfelsäure, also in sehr saurem Wein gelöst, und erreichen alle diese Mittel den Zweck nicht, zu dem sie angewendet werden. — In der reifenden Traube wächst der Zucker gleichsam und die Säure nimmt ab, so vom Juli von $^1/_2$ Proc. Zucker und 2,7 Proc. Säure bis zum October mit 18 Proc. Zucker und 0,6 Proc. Säure. Die unreife Traube enthält freie Säure, und diese wird gesättigt durch die Kalisalze, welche während des Reifens zunehmen. In 1000 Beeren vermehrte sich der Zucker vom Ende Juli bis October von 4 bis 270 Grm., die Säure verminderte sich von 30 bis 13 Grm., und der Kaligehalt steigerte sich von 1,8 bis 7,6 Grm. Die Traube ist ein Organismus, der wie jeder andere nach Erreichung der höchsten Entwickelung zurückgeht und



schließlich aufgelöst wird. Wenn im Sinne des Weinproducenten die Edelfäule das höchste Stadium der Entwickelung ausmacht, so geht die Traube der Auflösung entgegen; die gelbe oder grüne Farbe verwandelt sich in eine bräunliche, die Beere trocknet im besten Falle ein und wird zur Rosine; bei nassem Wetter entsteht grauer Schimmel; der Schimmelpilz (Botrytis acinorum) setzt sich auf der Beere fest und verzehrt sie. Der Schimmelpilz findet sich überall da ein, wo todte organische Wesen vorhanden sind und ist deshalb eine große Wohlthat für die Bewohner der Erde; denn ohne ihn würde letztere nur ein ein einziger großer Kirchhof sein, auf welchem doch die Leichen unbegraben liegen bleiben müßten (vergl. 1873 210 124). Der quantitative Verlust an Traubensaft ist bei der Edelfäule schon ganz bedeutend, denn viel geht durch das Auslaufen verloren; aber später verliert die Traube nicht blos Wasser durch das Austrocknen, sondern auch edelste Bestandtheile durch den Schimmelpilz, durch dessen Einwirkung sie zuletzt ganz einfach verschwindet. So erreichten in dem herrlichen Weinjahr 1868 die Trauben Mitte September den höchsten Grad ihrer Entwickelung; von da an nahm das Gewicht der einzelnen Beere (vom Steinberg im Rheingau) ab von 1,7 bis 0,6 Grm. am Tage der Lese (12. October) und das Gewicht von 1000 Beeren des Johannisberges von 1072 bis 756 Grm. Auslesebeeren vom Steinberg hatten aber nicht allein bedeutend an Gewicht, sondern auch 34 Proc. Zucker verloren, natürlich durch Einwirkung des Schimmelpilzes, wie bereits ausgeführt wurde. Die Entwickelung der Trauben bis zur Edelfäule, die Production vom Auslese- und Rosinen-Wein ist also ein Vergnügen, das sich nur reiche Besitzer großer Güter erlauben dürfen, vor dem aber kleine Weinbauern aufs Eindringlichste zu warnen sind. Die beste Zeit der Traubenernte ist nach vielfachen Untersuchungen der Zustand der Edelfäule der Trauben vor dem Zerspringen der Beeren. Spätere Ernten ergaben nicht blos weniger, sondern auch schlechteren Wein und den Rosinen-Weinen fehlt das Bouquet gänzlich, wie die berühmten Keller des bekannten Weinhändlers Wilhelmi genügsam ausweisen. Aber auch auf das Wetter muß bei der Traubenernte geachtet werden. Während des Regens saugen die Beeren sich voll mit Wasser und verlieren Zucker. In einem Jahre regnete es vom 17. bis 26. October. Am 28. wurde bei trockenem Wetter die Lese vorgenommen. Vergleichende Untersuchungen ergaben 1 Proc. Zuckerverlust, aber bedeutende Zunahme des Wassergehaltes.

Vor dem Keltern sind die Trauben durch die Traubenmühle so zu zerkleinern, daß Kerne und Rappen nicht zerquetscht werden, denn diese und die Schalen enthalten Gerbstoff, der beim Rothwein wohl angenehm, aber bei Weißwein nur in unbedeutenden Mengen erlaubt ist, die sich übrigens hier leicht ausscheiden. Vor dem Keltern sollen die durch die Traubenmühlen gequetschten Trauben 5 bis 8 Tage mit den Rappen eine vorläufige Gährung beginnen, damit der Most eine größere Leichtigkeit, Dünnflüssigkeit annehme, wodurch er durch die Kelter vollständiger aus den Trestern entfernt wird als der nicht vorgegohrene dickflüssige Most. Denn es ist eine bekannte Erscheinung, daß auch die vollkommenste Kelter nicht entfernt im Stande ist, den Most vollständig von den Trestern zu trennen. Gesunde Trauben des Steinbergs lieferten 70 Proc. Most und 30 Proc. Trester, sehr zuckerreiche Rosinentrauben 58 Proc. Most und 42 Proc. Trestern, und sieht man schon aus diesem Verhältniß, daß je edler der Most, desto größer der Verlust durch seine von den Trestern nicht zu trennenden Rückstände. Der neugegohrene Wein fließt leichter ab, behält auch leicht eine hohe Farbe und kleine Mengen Gerbstoff, welche sich aber, wie schon bemerkt, leicht ausscheiden. Aber, das muß auch bemerkt werden, solcher Wein bekommt leichter als anderer einen Stich. Soll nun der Zucker in den Trestern umkommen, die wir auf den Komposthaufen werfen, oder wenn wir sie für einen Spottpreis verkaufen, soll der Händler 10 Stück Wein machen können von einem Stück Trestern? Nein, wir sollen letztere zu eigenem Nutzen verwerthen. Wir sollen zuerst edle Trestern mit kleinem Most wiederholt abkeltern und dadurch, wie häufig untersucht wurde, den Zuckergehalt des letztern von 15 bis 21 Proc. steigern. Aber wir werden zweitens uns auch aus den Trestern einen ganz angenehmen Hauswein bereiten, durch wiederholtes Abkeltern mit Zuckerwasser. Die Trestern müssen jedoch schnell verarbeitet werden, denn sie vermindern binnen 48 Stunden durch fortschreitende Gährung von z. B. 8,4 bis 2,4 Proc.

Der Most enthält trübe Theile, Schimmelkörper, die Hefenpilse, deren Sporen schon auf der Schale der Beeren zu finden sind, und ohne welche eine Traube nicht denkbar ist, ferner Frucht- und Traubenzucker, Aepfel- und Weinsteinsäure. Sollen

aber die Hefenpilse sich rasch vermehren, d. h. soll die Gährung rasch vor sich gehen, so dürfen Eiweißkörper im Most nicht fehlen, ebensowenig wie Kali, Kalk und Phosphorsäure. Der Most enthält je nach dem Jahrgange 16 bis 24 Proc. Zucker und 1/2 pr. Mille Säuren. 1200 Liter Most eines guten Jahrganges mit 18 Proc. Zucker enthielten 474 bis 650 Pfd. Zucker, 11 bis 12 Pfd. Säuren, 6 Pfund Eiweißkörper und 100 bis 108 Pfd. andere Stoffe, deren Natur bis jetzt noch unbekannt geblieben. Der 71er Johannisberger enthielt in demselben Quantum nur 91 Pfd. Zucker und 18 Pfd. Säuren. — Verf. verwirft die Oechsle'sche Mostwage, denn sie mißt nur das Zuckerwasser, während doch der Most mehr als dies enthält. Er empfiehlt dagegen die Klosterneuburger Mostwage nach Babo, welche für die Praxis vollständig ausreicht; sie ist aber nur verwendbar bei völlig klarem Most. Aber nicht nur die Mostwage ist unentbehrlich zu Beobachtungen über den Verlauf der Gährung und zur Leitung derselben, auch ein Thermometer darf nicht fehlen zur Regelnng der Temperatur im Gährraume; namentlich bei zu niedriger Temperatur stößt die Gährung und kommt erst wieder in Gang, wenn die Wärme auf künstlichem oder natürlichem Wege erhöht wurde.

Ueber das Wärmeleitungsvermögen von Flüssigkeiten.

Winkelmann (Poggendorff's Annalen, 1874 Bd. 153 S. 481) hat das Wärmeleitungsvermögen einiger Flüssigkeiten bestimmt und folgende Werthe, bezogen auf 1 Centimeter und 1 Secunde, erhalten:

Wasser	0,001540
Chlornatriumlösung, 33,33 Proc.	0,002675
Chlorkaliumlösung, 20 Proc. . .	0,001912
Alkohol	0,001506
Schwefelkohlenstoff	0,002003
Glycerin	0,000748

Ueber die chemische Lichtstärke verschiedener Flammen.

A. Riche und Ch. Bardy (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 183) stellen auf Grund ihrer Versuche folgende Reihe auf, in welcher die nachfolgende Flamme immer chemisch-lichtstärker ist als die vorhergehende.

	Relative chemische Wirksamkeit.
Drumond'sches Licht	3
Zink in Sauerstoff brennend	4
Magnesiumlampe	5
Flamme von Stickoxyd u. Schwefelkohlenstoffdampf	6
Stickoxydstrom auf in einer Schale brennenden Schwefelkohlenstoff geleitet	6—7
Sauerstoffstrom	7
Sauerstoffstrom auf in einer Schale brennenden Schwefel geleitet	8.

Das Licht des in Sauerstoff brennenden Schwefels zeichnet sich also durch eine ganz bedeutende chemische Wirksamkeit aus und kann in der Photographie ganz vortreffliche Verwendung finden.

Die Zerstörung der Codices und Palimpseste durch die modernen Gelehrten; von Hotz-Osterwald.

Seit Sir Humphrey Davy's analytischen Untersuchungen vernachlässigt die Chemie paläographische Studien. Doch thut Abhilfe Noth, da die gelehrten Philologen rc. durch zweckwidrige Reagentien und deren verkehrte Anwendung die alten Handschriften zu schädigen, ja zu ruiniren pflegen. Abgesehen von der auf Papyrus

verwendeten antiken Kohlen- oder Tuschtinte sind freilich die im Alterthum und Mittelalter gebrauchten Schreibpigmente bisher unerforscht. Namentlich ist der dunkel- bis hellbraune, ausnahmslos auf Pergament gebrauchte Farbstoff bis jetzt völlig räthselhaft. Gestützt auf sorgfältige Untersuchungen wies der Verf. durch eine Reihe historischer, chemischer, mikroskopischer ꝛc. Momente die Identität desselben mit dem Oenocyanin bez. Rosit und Purpurit nach. Dieser Farbstoff wurde mittels Coction meist aus Hefe dargestellt. Er war dem Alterthum schon lange vor seiner Verwendung zur Schrift zunächst als Malerfarbe bekannt. Während die herrschende Meinung den Stoff a priori als eisenhaltig betrachtet und danach behandelt, ist er an sich eisenfrei. Thatsächlich kommt allerdings vielfach ein Eisengehalt vor; aber er ist der Existenz und dem Quantum nach durchaus zufällig, übrigens leicht erklärlich, und fehlt häufig genug ganz. Dieses „Rebenbraun" tritt seit dem III. Jahrhundert nach Chr. zunächst in Griechenland als „ἔγκαυστον": das „Eingebrannte" „Gekochte" auf (woher incaustum, inchrostro, encre und ink), herrscht, nahezu alle erhaltenen Handschriften antiker Werke umfassend, bis zu seiner Ablösung durch das moderne Gallat (Gallustinte) im XIV. Jahrhundert, welch letzteres ohne Zweifel eine arabische Erfindung ist.

Die gebräuchlichen Reagentien sind sämmtlich theils absolut, theils relativ tadelhaft; voraus die bis vor kurzem höchst angesehene, jetzt noch vielfach beliebte „Gioberti-Tinctur" (d. h. Blutlaugensalz mit Salzsäure), welche in Bälde Schrift und Pergament in blauen Staub verwandelt; nicht minder aber auch die gerühmten, angeblich ganz unschädlichen Schwefelmetalle, durch welche die Schrift verwaschen und häufig nach einiger Zeit ganz unerkennbar wird. Empfohlen wurde dagegen gelbes sowie rothes Blutlaugensalz mit Essigsäure, deren Product sich sammt dem Pergament bestens erhält. Successive Auftragung dieser Lösung kann z. B. selbst bei sonst verzweifelten Palimpsestfällen von Nutzen sein. Dagegen wirkt Rhodankalium, theoretisch anscheinend das beste Mittel, mit Essigsäure merkwürdiger Weise vehement contrahirend auf die Membran und ist aus diesem Grunde wenigstens in genannter Mischung unzulässig. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1743.)

Regeneration der Manganrückstände in der Chlorfabrikation; von F. Kuhlmann.

Die rohe Manganchloridlösung wird mit Kreide vermengt, um Eisen als Carbonat fortzuschaffen, und sodann mit Kalkmilch, um das Manganchlorid in Oxyd überzuführen. Dieses Oxyd wird, nach sorgfältigem Waschen, in Salpetersäure gelöst, die Lösung eingedampft und der trockene Rückstand in Retorten auf eine Temperatur erhitzt, bei welcher der Stickstoff als Untersalpetersäure und als Stickstoffoxyd (dieses natürlich in Berührung mit atmosphärischer Luft in Untersalpetersäure übergehend) entweicht, bei welcher aber das entstehende Manganhyperoxyd nicht zerstört wird. Die Untersalpetersäuredämpfe läßt man durch Manganoxydhydrat (erhalten in vorerwähnter Weise) absorbiren, calcinirt das gebildete Salz u. s. f. Auf diese Art kann der Regenerirungsproceß, selbstverständlich mit einem sehr kleinen Verluste von Untersalpetersäure, für irgend eine Zeitdauer fortgeführt werden. Beimengung von Kalk im Manganoxyd verursacht größeren Verlust von Untersalpetersäure; dies zu vermeiden, nehme man zur Oxydation des Manganchlorids eben nur die äquivalente Menge von Kalk.

Kuhlmann behauptet, daß er mittels dieses Verfahrens 88 Proc. regenerirtes Manganhyperoxyd erhalte, während Weldon's ungleich schönerer — weil einfacherer Proceß nur etwa 70 Proc. liefere.

Ein anderer Vorschlag des Patentinhabers geht dahin, das Manganoxydhydrat auf grobe Kotzen oder Matten auszubreiten, die auf lose gehäuften Schlackenstücken liegen und nach dem Abfiltriren der Flüssigkeit calcinirt werden. Das Product dient dann als Manganmaterial im Bessemerproceß. (Vergl. Jezler's Verfahren, S. 446.)

Der Berichterstatter bemerkt hierzu: Es ist wohl kaum nothwendig anzudeuten, daß der letztere Vorschlag die Vortheilhaftigkeit des ersteren in sehr zweifelhaftem Lichte erscheinen läßt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 167.)



Preisaufgaben.

Vom kgl. preuß. Unterrichts- und vom Handelsministerium sind nachstehende Preisaufgaben ausgeschrieben worden; die Preiswerber haben ihre Einsendungen bis bis zum 31. December 1875 bei dem kgl. preuß. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal Angelegenheiten in Berlin einzureichen.

Erste Preisaufgabe. Es wird ausgesetzt ein Preis von 3000 Mark für die Angabe eines Verfahrens, welches Gypsabgüsse, ohne die Feinheit ihrer Form im mindesten zu beeinträchtigen oder den Farbenton des Gypses wesentlich zu verändern gegen periodisch wiederkehrende Abwaschungen vollständig widerstandsfähig macht.

Besondere Bestimmungen.

a) Das Verfahren muß auf jede der im Handel vorkommenden Gypssorten gleich gut anwendbar sein und darf die Härte des Abgusses nicht vermindern.
b) Die Rücksicht auf die absolute Erhaltung der Feinheit der Form schließt das Auftragen von Stoffen, welche nicht in die Gypsmasse eindringen, vollständig aus.
c) Es ist nicht nothwendig, daß der Gyps bei der Behandlung seine ursprüngliche Farbe behalte; ein Stich ins Gelbliche, oder überhaupt ein wärmerer Farbenton ist gestattet, jedenfalls aber die Gleichmäßigkeit desselben unerläßlich.
d) Die nach dem Verfahren behandelten Abgüsse müssen wiederholte Abwaschungen mit lauwarmem Seifenwasser aushalten.
e) Das Verfahren muß auf Gypsabgüsse jeder Größe und Form leicht anwendbar sein.
f) Die Bewerber haben die Brauchbarkeit ihres Verfahrens durch Einsendung von Probestücken und auf Verlangen durch die Behandlung von ihnen zur Verfügung gestellten Abgüssen nachzuweisen.

Zweite Preisfrage. Es wird ausgesetzt ein Preis von 10.000 Mark für die Angabe einer Masse zur Herstellung von Abgüssen von Kunstwerken, welche die Vortheile des Gypses, aber außerdem noch eine hinreichende Widerstandsfähigkeit besitzt, um die Abgüsse zu befähigen, periodisch wiederkehrende Reinigungen ohne vorhergegangene Behandlung zu ertragen.

Besondere Bestimmungen.

a) Das neue Material muß sich leicht in echte Formen gießen lassen, ohne daß dieselben mehr leiden als bei Gypsabgüssen, und muß die Form ebenso getreu wiedergeben wie der Gyps.
b) Es ist nicht nothwendig, daß die Masse die Farbe des Gypses besitzt; ein Stich ins Gelbliche oder überhaupt in einen wärmeren Farbenton als der des Gypses ist gestattet, jedenfalls aber die Gleichmäßigkeit der Farbe unerläßlich.
c) Die Festigkeit des Materiales darf keinenfalls geringer sein als die des Gypses, so daß es für die Herstellung der größten Abgüsse tauglich ist.
d) Die aus der Masse hergestellten Abgüsse müssen wiederholte Abwaschungen mit lauwarmem Seifenwasser aushalten.
e) Der Preis der Masse darf denjenigen des Gypses nicht erheblich übersteigen; auch darf der Preis der für die Herstellung der Abgüsse nöthigen Formen nicht erheblich von dem der echten Gypsformen abweichen.
f) Die Bewerber haben die Brauchbarkeit der von ihnen vorgeschlagenen Masse durch Einsendung von Proben derselben im unverarbeiteten und im verarbeiteten Zustande und auf Verlangen durch Ausführung von Probegüssen nachzuweisen.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Motoren auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor J. F. Radinger.

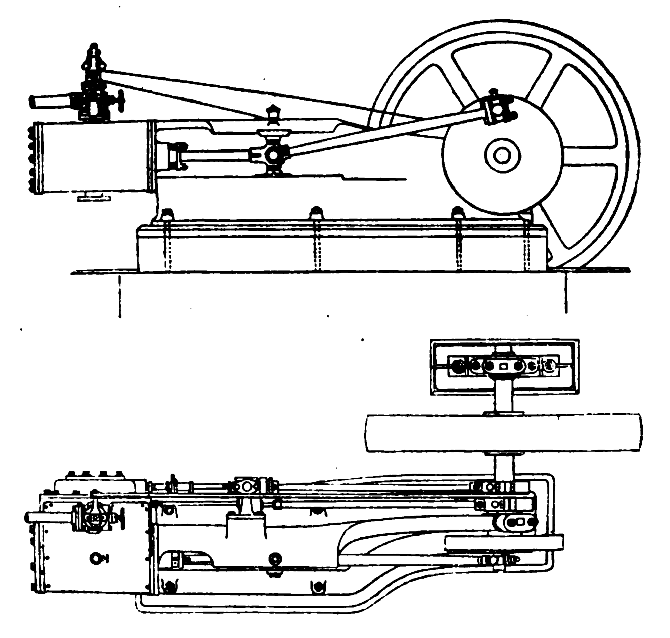
Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 298 dieses Bandes.)

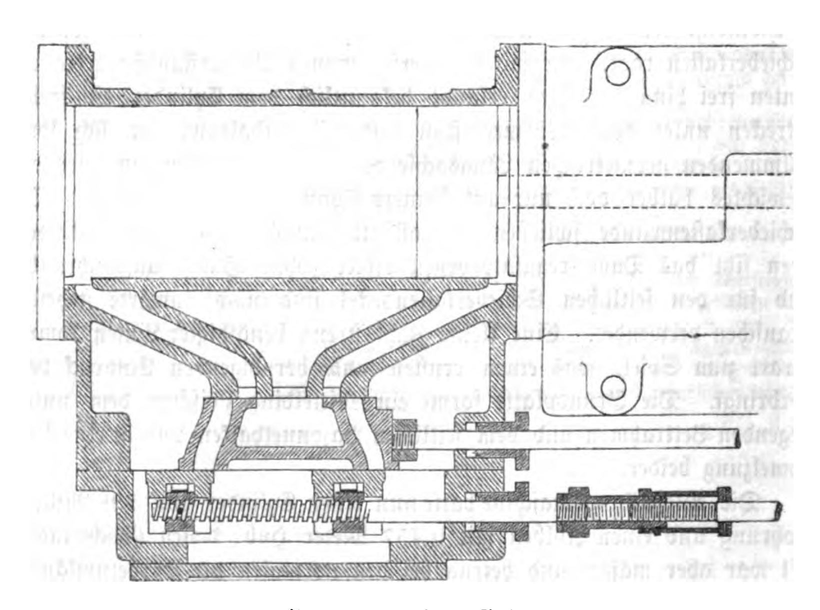
Dampfmaschine von Tangye Brothers in Birmingham.

Bei vorliegender Dampfmaschine bildet die Grundplatte mit dem Kurbellagerblock, den Führungen und dem vorderen Cylinderdeckel sammt Stopfbüchse ein einziges Gußstück. Dadurch sinkt die Zahl der Einzelnbestandtheile und deren Verbindungsstellen und wird eine Stärke in die Construction gebracht, welche selbst für höhere als hier verwendete Kolbengeschwindigkeiten passen würde. Der Cylinder mit dem angegossenen Schieberkasten ragt, nur mit der verschnittenen Vorderflansche getragen, hinten frei hinaus. Dies erlaubt bekanntlich dem Cylinder ein freies Strecken unter dem Wärmeeinfluß und die Erhaltung der sich sonst krümmenden geometrischen Längsachse der ganzen Maschine, ist aber des Gewichtes halber doch nur auf kleinere Constructionen beschränkt. Die Schieberkastenwände schließen sich allseitig tangirend an den Cylinder, oben sitzt das Dampfregulatorventil direct (ohne Hals) aufgeschraubt, und für den seitlichen Schieberkastendeckel sind nach einwärts stehende Flanschen verwendet. Eine kleine Zahl streng benöthigter Linien kommt derart zum Spiel, was einen ernsten und beruhigenden Eindruck hervorbringt. Die Grundplatte formt ein Mittelding zwischen dem unten liegenden Bettrahmen und dem seitlichen Bajonnetbalken und ist eine Verschmelzung beider.

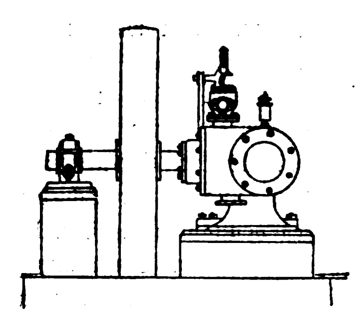
Die Ausstellungsmaschine hatte nun einen Cylinder von 228 Millim. Bohrung und einen Kolben mit 0,457 Meter Hub; dessen Geschwindigkeit war aber mäßig und betrug bei den normalen 90 Kurbelumläufen in der Minute 1,37 Meter per Secunde.



$^1/_{48}$ der natürlichen Größe.



$^1/_{10}$ der natürlichen Größe.



Das Einströmrohr hatte 45 Millim. lichten Durchmesser und bot damit eine Fläche von $^1/_{25}$ des Cylinders, was nach der Formel $\frac{f_1}{f} = C v$ die Constante $C = {^1/_{24}}$ gibt und noch ausreichend sein dürfte. Das Ausströmrohr besaß bei 63 Millim. Durchmesser den doppelten Querschnitt der Einströmung. Die Dampfwege am Cylinder und die Durchlaßspalten des Vertheilschiebers (24 Mm. breit und 150 Mm. lang) hielten reichlich den Querschnitt des Ausströmrohres oder $^1/_{12}$ der Cylinderfläche, wodurch gute Dampferöffnungen auftreten, aber große Schieber entstehen.

Das Grundbett war mit vier Fundamentschrauben jederseits, also acht Schrauben im Ganzen auf breiter Basis niedergehalten. Die angegossenen Führungen waren flach und nahmen den centrisch belasteten, oben und unten nachstellbaren Corlißkreuzkopf zwischen sich. Der Zapfen saß ziemlich schmal in den dünnen Wänden des Kreuzkopfes eingeschliffen, und sein freies Mittelstück war mit dem Kurbelzapfen gleich groß. Für die Schubstange war innen ein geschlossener, außen beim Kurbelzapfen ein offener Marine-Schubstangenkopf verwendet. Letzterer zeigte nur zu plötzlich ausspringende Flanschen-Ausschmiedungen für die Aufnahme der Schrauben, um tadellos zu sein. Eine wenig balancirte Kurbelscheibe mit nach Außen vorspringender Nabe nahm den Treibzapfen von 67,5 Mm. Durchmesser und 105 Mm. Länge auf. Das ans Bett gegossene Kurbellager war einfach schief geschnitten und hielt ziemlich lang vorspringende Lagerschalen, deren Stärke die Schmalheit des Lagerblockes ausgleichen konnten. Hinter dem Lager schlossen sich die zwei Excenter für die Steuerung direct an. Zwischen ihnen saß die Riemenscheibe für den Regulator und hinter ihnen folgte ein 660 Kilogr. schweres gedrehtes Schwungrad von 1,5 Meter Durchmesser und 180 Mm. Breite, welches gleich für die Aufnahme des Transmissionsriemens diente. Die Welle war durchwegs cylindrisch, maß 100 Mm. Durchmesser und lag nahe hinter dem Schwungrad noch in einem zweiten Stehlager, welches schwerer als das Kurbellager zu sein schien.

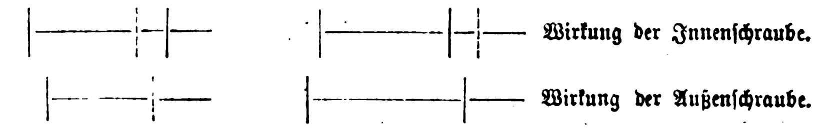
Besonderer Beachtung werth sind die *Steuerung* und der *Regulator* dieser Maschine.

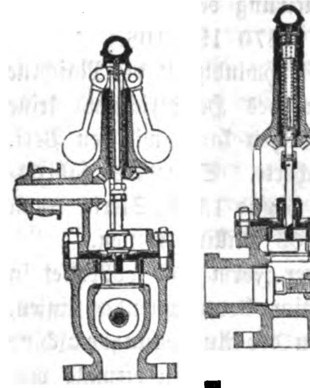
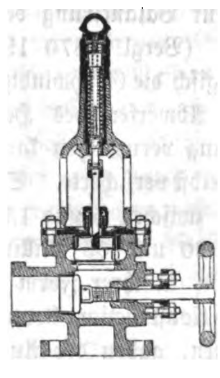
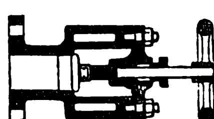
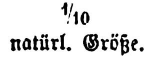
Die *Dampfvertheilung* geschah mit einer *Meyer*-Steuerung. Die Schieberstange lag näher der Cylinderachse als das Excenter, indem

sie vor der Stopfbüchse in einem Auge geführt war, hinter welchem die Excenterstange außen angriff. Die Expansions-Excenterstange ging aber centrisch durch eine Stellvorrichtung zu ihren Platten. Das Vertheil-excenter stand unter 15° und das Expansionsexcenter unter 55° Voreilung, und ersteres hatte 30 und letzteres 42 Millim. Excentricität. Die Canalbreite im Schiebergesichte maß 24 Mm., und da der Schieber 6 Mm. äußere Deckung besaß, so öffnete er eben vollständig die Canäle. Nun waren aber diese, wie schon oben erwähnt ist, für die Einströmung unnöthig breit, daher die Wirkung der Einströmkanten einem langen Offenlassen des verlangten Querschnittes gleichkam. Die innere Deckung war Null, daher keine merkbare Compression angewendet erschien, aber die Ausströmung gleichfalls gut vor sich gehen mußte.

Die Deckplatten des Expansionsschiebers hingen verstellbar, wie es das System verlangt, an ihrer Stange. Diese war jedoch im Dampfraum nur mit einem einzigen durchlaufenden flachen Schraubengewinde versehen, welches die bronzenen Einlagmuttern beider Platten anfaßte. Die Mutter der einen (der äußeren) Platte war dabei drehbar eingelegt und mit einem Durchsteckstift fest mit der Stange verbunden. Die andere (vordere) Mutter war aber nicht drehbar, dafür wurde sie von den Gewinden weitergeschoben und ihre Platte der anderen näher gerückt oder entfernter gestellt, wenn man die Stange außen umdrehte.

Um aber die symmetrische Lage der beiden Platten gegen das Schiebermittel zu wahren, war die Stange außerhalb der Stopfbüchse unterbrochen und mit einem übergeschraubten langen Schraubenrohr wieder verbunden. Hinten, den Schiebern zugekehrt, saß die Stange mit Gegenmutter fest im Rohr, welches also gleichsam mit ihr ein einziges Stück bildete. Die vordere Hälfte der Stange griff aber lebendig in die Gewinde und zog das Rohr sammt Plattenstange und Platten gegen auswärts oder schob es weiter in den Schieberkasten hinein, je nachdem die Drehung erfolgte. Die Gewinde des Rohres waren nun verkehrt gegen jene der Platteneinlagen geschnitten, und da ihre Ganghöhe nur halb so groß als die der letzteren war, so wurde das Deckplattensystem, welches ohne dieses Außenrohr unsymmetrisch gestellt worden wäre, doch symmetrisch erhalten.



1/10 natürl. Größe.

Durch diesen Vorgang, welcher an und für sich keine weitere Complication birgt, wird aber die Construction der Einlagmuttern und die Montirung wesentlich gegen die gebräuchliche Art mit linkem und rechtem Gewinde im Schieberkasten vereinfacht, und darum schien sie der längeren Erörterung werth.

Tangye's Modelle sind so eingerichtet, daß sie mit oder ohne diese Expansionssteuerung ausgeführt werden können, oder daß letztere nachträglich hinzukommen kann. Der normale Schieberkasten endet nämlich im ersteren Falle über dem Vertheilschieber mit dem Deckel, statt welchem für den zweiten Fall ein Gehäuse aufgeschraubt wird, welches vorn mit einer Stopfbüchse versehen, die Expansionsplatten umschließt. Dies kann einen kleineren Deckel oder auch den früheren wieder erhalten, falls die Expansionszugabe erst später erfolgt. Daß dann ein anderer Schieber, der Durchlaßspalten wegen, das zweite Excenter und die vordere Stellvorrichtung mit Index hinzukommen, ist selbstverständlich.

Der Regulator dieser Maschine ist auf das Anlaßventil-Gehäuse gesetzt und hebt oder senkt ein gefenstertes Rohr, durch welches (und die Hohlwand des Ventilgehäuses) die Einströmung stattfindet. Von Außen zeichnet er sich durch seine kleinen Dimensionen aus, welche durch die fast völlige Entlastung des allseitig gleichmäßig von Dampf umgebenen Rohres und durch die directe Anordnung zulässig sind, wobei der Regulator nur die Stopfbüchsenreibung einer ganz dünnen Stange zu überwinden hat. Es ist ein einfacher offener Pendelregulator; die Kugeln bilden mit ihren Stangen und je einem Druckdaumen im Innern des Ständers ein einziges Schmiedestück. Diese Daumen suchen die Centralstange niederzudrücken und dadurch die Einströmung zu verengen, wobei sich aber die Spannung einer gewundenen Stahldrahtfeder entgegenstemmt, welche im ausgebohrten Ständer untergebracht und durch eine an dessen Kopf angebrachte Schraube gestellt ist. Durch verschiedene Spannung der Feder kann der Regulator für verschiedene Geschwindigkeiten justirt werden, indem höhere Belastung der Kugeln dessen schnelleren Gang bedingt. Die in das Gehäuse tretende Stange für das regulirende Rohr

besitzt einen Querschnitt, der eben zur Balancirung der Gewichte durch den normalen Dampfdruck hinreicht. (Vergl. 1870 196 108.)

Diese Regulatoren sollen so energisch die Geschwindigkeit der Maschine gleichmäßig erhalten, daß selbst das Abwerfen des Hauptriemens keine für das Auge merkbare Beschleunigung verursachen kann, wie den Verf. der Besitzer eines solchen Regulators selbst versicherte. Sie werden fabriksmäßig angefertigt und kosten einzeln zwischen 5 und 13 Pf. Sterl., wenn die Dampfrohr-Durchmesser zwischen 20 und 65 Millim. messen.

Tangye's Maschinen sind schön in ihrer Form und vollendet in ihrer Art. Die wenigen, streng die Construction kennzeichnenden Linien, welche relativ große Flächen begrenzen, gaben der Ausstellungsmaschine eine Ruhe, die man sonst an den übrigen Dampfmaschinen oftmals vermißte. Das Geschlossene und doch überall reichlich Bemessene verbürgen aber ein gutes Arbeiten selbst bei forcirtem Betriebe. Die Ausstellungsmaschine, deren Dimensionen oben angegeben sind, wurde als nominell 8pferdig bezeichnet; bei $3^1/_2$ Atmosphären Ueberdruck im Kessel und der normalen Geschwindigkeit soll sie aber 19,4 indicirte Pferdekräfte liefern. Der Kohlenverbrauch soll bei 3 Atmosphären 21,6 Kilogr. per Stunde betragen und dabei 182 Liter Wasser benöthigt werden. Sie kostet loco Birmingham 90 Pfd. Sterl. sammt Speisepumpe, welche am Vertheilexcenter unterhalb der Schieberstange hängt und an die Hinterwand des Bettes geschraubt ist. Für die veränderliche Expansionszugabe erhöht sich der Preis um weitere 12 Pf. Sterling.

Ueber das Nachdampfen während der Expansion; von Professor Gustav Schmidt in Prag. *

Bekanntlich sollte nach der mechanischen Wärmetheorie der gesättigte oder nasse Cylinderdampf während seiner Expansion sich zum Theile condensiren, daher das übrig bleibende Quantum gesättigten Dampfes ein kleineres Gewicht haben, als im Momente der Absperrung. In Wirklichkeit findet das directe Gegentheil statt. Die Dampfmenge im Cylinder vermehrt sich nach erfolgter Absperrung noch nicht unbeträchtlich, und zwar entweder durch Undichtheit der Ventile und Schieber, wie Prof. Dr. Weiß in Brünn meint (vergl. Zeitschrift des Architekten-

* Vom Verf. gefälligst eingesendeter Separatabdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1875 S. 25.

und Ingenieur-Vereins zu Hannover, Jahrg. 1873), oder durch das Nachdampfen des während der Admissionsperiode an den Cylinderwandungen niedergeschlagenen Wassers, welches die hohe Temperatur des Admissionsdampfes besitzt, wodurch die Erhebung der wahren Expansionscurve über die adiabatische Linie zuerst von Ludewig und Werner erklärt wurde, oder aber durch beide Umstände. Ich halte das Nachdampfen für das wesentlichere, glaube aber, daß allerdings bei der von Weiß untersuchten Maschine die Ventile undicht waren.

Hier wünsche ich nur darauf aufmerksam zu machen, daß man fehlt, wenn man das verbrauchte Dampfquantum aus dem Volumen bei der Absperrung (inclusive schädlichen Raumes) und aus der dem Diagramm entnommenen Spannung berechnet, indem die aus dem wachsenden Volumen nach der Absperrung und der hierzu gehörigen Spannung berechnete Dampfmenge noch etwa bis 10 Proc. des Kolbenweges über die Absperrung hinaus wächst.

Um den Unterschied der Theorie und Erfahrung ziffermäßig vor Augen zu führen, nehme ich eine Wasserhaltungsmaschine an, welche bei 80 Proc. Füllung 8 Kubikmeter Dampf enthält, worauf die Expansion zunächst auf 9 Kub. Met. erfolgt. Der Admissionsdampf möge $p_1 = 4$ (alte) Atmosphären absoluter Spannung gehabt haben, folglich ein specifisches Gewicht $\gamma_1 = 2{,}2303$ Kilogramm. Die anfängliche Dampfmenge war also

$$G_1 = 8\gamma_1 = 17{,}8424 \text{ Kilogrm.}$$

Die theoretische adiabatische Linie befolgt näherungsweise das Rankine'sche Gesetz

$$\frac{p_2}{p_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\mu},$$

worin nach Zeuner $\mu = 1{,}035 + 0{,}1\,x$,

wenn die specifische Dampfmenge des expandirenden Dampfes im Anfangszustande $x \overset{=}{>} 0{,}7$ ist.

Für	$x = 1$	0,9	0,8	0,7
folgt	$\mu = 1{,}135$	1,125	1,115	1,105

und somit aus $p_2 = 4\left(\frac{8}{9}\right)^{\mu}$

$p_2 =$	3,499	3,504	3,508	3,512	Atm., womit
$\gamma_2 =$	1,9676	1,9697	1,9718	1,9739	Kilogrm.
$G_2 = 9\gamma_2 =$	17,7084	17,7273	17,7462	17,7651	„
$G_1 - G_2 =$	0,1340	0,1151	0,0962	0,0773	„

War $p_1 = 3{,}6$ Atmosphären, so ergibt sich in gleicher Weise die niedergeschlagene Dampfmenge

$G_1 - G_2 =$ 0,1225 0,1055 0,0875 0,0695 Kilogrm.

In Wirklichkeit ergaben sich an einer derartigen vor kurzem indicirten Maschine folgende Resultate:

Bei 81	Proc.	Füllung	$G_1 =$	16,682	Kilogrm.
„ 85	„	Kolbenweg	$G_2 =$	16,897	„
„ 90	„	„		17,108	„
„ 97½	„	„		17,359	„

und bei 17 abgenommenen Diagrammen mit 80 bis 89 Proc. Füllung lag das Maximum der berechneten Dampfmenge meistens bei 97½ Proc. und nur ausnahmsweise bei 90 Proc. mit geringer Abnahme bis 97½ Proc., was auch auf Beobachtungsfehlern beruhen kann. Ich halte es für ganz gut möglich, daß bei starker Expansion und hoher Anfangsspannung die Vermehrung der Dampfmenge nach der Absperrung in Folge des Nachdampfens 20 Proc. betragen kann, wie sich dies bei einer von Hrn. Otto Müller in Pest indicirten Maschine ergeben haben soll.

Ich nehme bei dieser Gelegenheit Anlaß zu bemerken, daß die Rankine'sche Formel für den praktischen Gebrauch weit handsamer gestaltet werden kann.

Setzt man nämlich $\frac{V_1}{V_2} = a$, so ist

$$\frac{p_2}{p_1} = a^{\mu} = a \,.\, a^{\mu - 1} = a\left[1 + (\mu - 1) \log.\ \text{nat.}\ a\right]$$

also

$$p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2}\left[1 + 2{,}302585\ (\mu - 1) \log.\text{vulg.}\ \frac{V_1}{V_2}\right]$$

oder auch

$$= \frac{p_1 V_1}{V_2}\left[1 - 2{,}302585\ (\mu - 1) \log.\ \text{vulg.}\ \frac{V_2}{V_1}\right].$$

So ist z. B. in dem früher angeführten Beispiele

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{9}{8}$$

$$2{,}302585 \log.\ \text{vulg.}\ \frac{V_1}{V_2} = 0{,}117783$$

$$\frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{32}{9}$$

und beziehungsweise

$$\mu - 1 = 0{,}135 \quad 0{,}125 \quad 0{,}115 \quad 0{,}105.$$

Hiermit folgt

$$p_2 = 3{,}4990 \quad 3{,}5032 \quad 3{,}5074 \quad 3{,}5116$$

bis auf 1/100 Procent, so wie früher.

Constant's Befestigungsart der Heizröhren bei Röhrenkesseln.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/3].

Das Bestreben für Röhrenkessel, welche stark mit Kesselstein zu leiden haben, eine Befestigungsart der Röhren zu finden, welche das Einziehen nicht wesentlich erschwert, dagegen ein rasches Herausziehen der Röhren ohne Abschneiden der Endstücke derselben er-

möglicht, ist nicht neu. Vor einigen Jahren schon ist diesbezüglich ein Vorschlag von Langlois in diesem Journal (1868 188 184. 1871 202 98) beschrieben worden, welcher trotz seiner anscheinenden Kostspieligkeit und keineswegs besonderen Einfachheit Anwendung bei Schiffskesseln sich verschafft haben soll. Die Revue industrielle, März 1875 S. 63, theilt nun eine vom Ingenieur J. Constant patentirte Befestigungsart für Heizröhren (Siederöhren) mit, welche wir hier mit Hilfe der Figuren 1 bis 14 kurz beschreiben wollen.

Constant wendet innen und außen conisch hergerichtete Dichtringe (Fig. 3) an, welche um die Rohrenden in die Rohrwand eingesteckt werden — mit einer Zwischenlage von Asbest, um eine sichere Dichtung der Rohre, zugleich aber auch die Möglichkeit zu erreichen, daß sich die Rohre unter dem Einfluß der wechselnden Temperatur ohne Gefahr ausdehnen und zusammenziehen können. Ein nach diesem System eingezogenes Siederohr ist in Figur 1 und 2 veranschaulicht.

Behufs Einziehen eines Siederohres wird zunächst das eine Ende desselben mit dem Dichtring von Asbest und von Eisen versehen. Man umwickelt das Rohrende mit einem gewebten Asbestband, dessen baumwollene Bindefäden man alsdann über einem Feuer verascht, streicht etwas Miniumkitt oder Schweißpulver auf und steckt zuletzt den Eisenring mit dem conisch verjüngten Ende darüber. Das Rohr wird auch am anderen Ende mit Asbest versehen und in die Rohrwände eingelegt und von der einen Seite fest eingetrieben, nachdem man von der anderen Seite den eisernen Dichtring eingesteckt hat. Dieser Dichtring wird nun auch festgetrieben, und bedient man sich hierbei abgesetzter Dorne, wie sie in Figur 4 bis 7 skizzirt sind. Mit dem Dorn F, welcher ebenso wie H in das Rohr gut einpaßt, schlägt man die Dichtringe, eventuell unter Zwischenlage des Ringes I (Fig. 8 und 9) nach; verrückt sich hierbei das Rohr selbst, so stemmt man dasselbe mit Hilfe des Dornes H zurück.

Zum raschen Ausziehen der Rohre hat Constant die Werkzeuge in Figur 10 bis 14 ausgeführt. Zunächst wird der Asbestring mittels des Kronbohrers (Fig. 10 und 11) herausgebohrt und dergestalt das Rohr von seinen Dichtringen gelöst, so daß es ohne weiteres ausgezogen werden kann. Die Dicke der Bohrzähne entspricht genau der Asbestschicht, da weder Rohr noch Dichtringe angebohrt werden dürfen, um deren sofortige Wiederverwendung — und darin liegt der Schwerpunkt solcher Befestigungsarten — zu ermöglichen. Zwischen dem Führungsdorn L und dem Hohlbohrer N ist zur Aufnahme der Asbestspäne freier Raum gelassen.

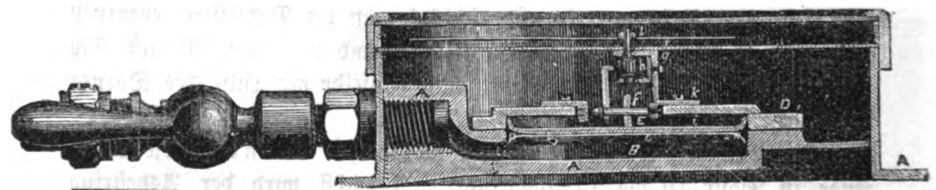
Um die in der Rohrwand zurückbleibenden Dichtringe herauszuziehen, bedient man sich des expandirbaren Ringziehers, welcher in Figur 12 bis 14 veranschaulicht ist. Der Schaft rr', welcher im geschlossenen Zustand in den auszuziehenden Ring eingesteckt wird, ist zweitheilig und bei xx drehbar an der Spindel y befestigt. Wenn daher die central im Werkzeug liegende Stange z mit dem keilförmigen Ende c durch Drehen der Flügelmutter d zurückgezogen wird, so geht der Schaft rr' auseinander, und wenn nun die Schraubenmutter e mittels eines Schlüssels gedreht wird, so legt sich zunächst der Ringzieher mit seinem Bügel tt fest gegen die Rohrwand an und dann zieht der Schaft rr' den Ring zurück, unter welchen sich der vorspringende Schaftrand scharf angelegt hat.

Nach diesem Systeme sollen Sieberöhren bei mehreren Locomotiven eingezogen sein und seit mehr als ein Jahr ohne jede Reparatur sich bewähren.

Johnson und Varley's Patent-Manometer.

Mit einer Abbildung.

Das vorliegende Instrument ist ein einfaches Plattenfeder-Manometer, welches durch die Firma R. Fourneß in Leeds (vertreten durch Ingenieur D. Lavater in Fluntern bei Zürich) ausgeführt und wegen seiner auf die Dauer besonderen Zuverlässigkeit und Sicherheit in England vielfach verwendet wird.



Gewöhnliche Stahlplattfedern werden, wie bekannt, zur Erhöhung der Festigkeit concentrisch gewellt und trotzdem erleiden dieselben bei zufälligen und plötzlichen Ueberspannungen ein Ausbauchen, oder sind selbst nicht selten, wenn sie in ihre ursprüngliche Lage nicht mehr zurückkehren, dem Zerplatzen ausgesetzt. Die Stahlplattenfeder des vorliegenden Manometers ist flach, zur Erzielung der nöthigen Festigkeit aber etwas dicker wie gewöhnlich (1 bis 2 Mm. stark) und am kreisförmigen Rand, welcher auf seine Sitzfläche gut aufgeschliffen ist, umgebördelt.

Um die ◡-förmige Stahlplattenfeder möglichst zu conserviren und um einen vollkommen dichten Abschluß zu erzielen, ist auf ihrem Rücken anliegend eine dünne Kupferscheibe — ebenfalls mit aufgebogenem Rand — im Manometergehäuse eingelöthet, und drückt der Dampf durch diese Schutzplatte auf die Stahlplattenfeder, deren Bewegungen auf den Zeiger einfach in bekannter Weise mittels Zahnradsegment übersetzt werden.

Die Manometer werden in 10 Größen von 3, 4, 5, 6, 7 und 12 Zoll engl. (à 25,4 Mm.) Durchmesser ausgeführt im Preise von 25 bis 60 Shilling (à 1 Mark). Das Vacumeter von 6 oder 7 Zoll Durchmesser kostet 42, bezieh. 45 Shilling.

R.

Degroux und Chamberlain's Vorwärmer und Kohlensparer.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/1].

Der vorliegende Apparat ist für die Ausnützung der bei Kesseln entweichenden Verbrennungsgase sowohl als des Abdampfes der vom Kessel bedienten Dampfmaschine bestimmt, vorzugsweise für stehende Kessel oder für Locomobilen. Seine wenig praktischen Erfolg versprechende Einrichtung mag mit Bezug auf Figur 18 und 19 (Vertical- und Horizontalschnitt aus der Revue indistruelle, März 1875 S. 58) kurz erwähnt werden.

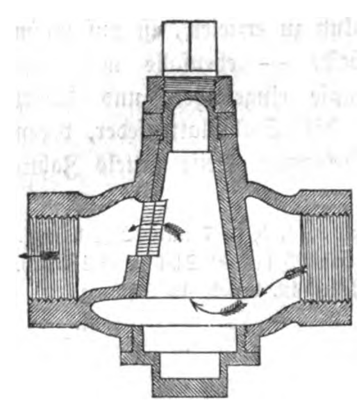
Der das Speisewasser aufnehmende verticale Cylinder BB, von ringförmigem Querschnitt und in dem inneren Rohre OO mit einem oder mehreren Communicationsröhren CC versehen, bildet die Fortsetzung des Schornsteins, aus welchem die Verbrennungsgase durch das Innenrohr O weiterziehen. Der bei E zugeleitete Abdampf umspült den Vorwärmer BB außen herum zwischen den Wänden A,D und entweicht durch F. Das Speisewasser wird bei I eingepumpt und tritt bei J erwärmt in das Druckrohr, welches nach dem Kessel geht.

Auf der Kopfplatte P wird das Sicherheitsventil angebracht.

Farron's Hahn; von Whitley Partners in Leeds.

Mit einer Abbildung.

Der umstehend im Verticalschnitt dargestellte Hahn ähnelt im Wesen dem in diesem Journal (1862 **166** 107) beschriebenen Hughes'schen



Hahn, ist aber entschieden einfacher als dieser und aus dem Holzschnitt ohne weiteres verständlich. Seine Vortheile sind folgende: 1) Derselbe ist einem Festsetzen nicht unterworfen, da Kegel u. Hahnkörper stets gleichen Temperaturen ausgesetzt sind. 2) Die eingeschliffene Kegelfläche ist dem Einfluß des Dampfes oder der Flüssigkeit nicht ausgesetzt; durch den Druck in der Leitung wird stets ein dichter Verschluß des Hahnes bedingt. 3) Kegel und Gehäuse sind aus Bronze und bedürfen keiner Schmierung.

Die obengenannte Firma liefert 6 Größen von $^1/_2$ bis 2 Zoll engl. (13 bis 51 Millim.) Durchgangsöffnung zum Preis von 5 bis $39^1/_2$ Shilling (à 1 Mark).

Bandagen-Walzwerk; von E. Daelen.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1875 S. 27.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII.

Die zur Herstellung von Eisen- und Stahlbandagen in fertig rundem Zustande dienenden Walzwerke lassen sich nach ihrer Construction in folgende Systeme eintheilen.

A. Zwei getrennt liegende, durch eine gemeinschaftliche Dampfmaschine betriebene Walzwerke, deren jedes, außer mit einer flachen Walzenrolle für die innere Fläche, mit je einer Kaliber- oder Façonwalzenrolle für die äußere oder Lauffläche der Bandage versehen ist, und von denen das eine als Vor- und das andere als Fertigwalzwerk dient. Die Bandage wird in derselben Hitze gewalzt, indem sie aus der Vor- in die Fertigwalze gehoben wird.

B. Walzwerk mit einer flachen und einer Façonrolle, deren Kaliber der fertigen Bandage entspricht.

C. Walzwerk mit einer flachen und einer Kaliberwalze mit mehreren Kalibern. Die Bandage wird in die verschiedenen Kaliber durch einen Tisch gehoben.

D. Walzwerk mit einer flachen Rolle und einer Façonrolle, welche bogenförmig angestellt wird — derart, daß während des Walzens die Lauffläche und der Spurkranz der Bandage continuirlich Druck erhalten.

Außer den erwähnten eigentlichen Walzenrollen sind bei allen Apparaten noch besondere Leitrollen angebracht.

Die unter *A* bezeichneten Walzwerke, die älteste Construction derselben, sind meist stehend angeordnet, so daß die Bandage sich vertical bewegt, während die übrigen liegend gebaut sind. Das Anstellen der Walzen geschieht bei den älteren Apparaten nach System *A* durch eine besondere kleine Dampfmaschine mittels Radübersetzung und Schraube. Bei den Apparaten unter *B* und *C* wird zu diesem Zwecke hydraulische Kraft angewendet. Bei den unter *A,B* und *C* genannten Walzwerken geschieht der Druck der Walzen in gerader Richtung, und ist für die eigenthümliche bogenförmige Bewegung der Façonrolle bei dem System *D* eine besondere kleine Dampfmaschine in Anwendung.

Was die Vollkommenheit der oben genannten verschiedenen Systeme betrifft, so ist das System *D*, bei welchem die Bandagen auch hochkantig zwischen horizontalen Walzen Druck erhalten, wohl obenan zu stellen. Ihm folgt dann das System *C*, während System *B* den niedrigsten Stand einnimmt. Ein Apparat dieses Systemes ist zwar der einfachste und billigste, arbeitet jedoch auch am unvollkommensten, und muß man sich wundern, daß diese englische Construction auf manchen deutschen Werken sich einbürgerte. Es mag hierbei wohl der Kostenpunkt maßgebend gewesen sein.

Je vollkommener nun die Construction der genannten Walzwerke ist, um so complicirter ist indessen dieselbe, was man als einen Vorzug namentlich für Apparate, welche in einer Eisen- oder Stahlhütte arbeiten, gewiß nicht hervorheben darf. Bei dem Entwerfen des nachstehend beschriebenen Bandagenwalzwerkes war es mein Bestreben, eine Maschine zu construiren, welche dem unter *C* genannten Walzwerke in seiner Leistung wenigstens gleichkommt, dabei aber nicht viel theuerer und complicirter ist als das Maschinensystem *B*.

In der Zeichnung stellt Fig. 1 die Oberansicht, Fig. 2 den Längenschnitt und Fig. 3 und 4 Querschnitte des Walzwerkes dar; die Fig. 5, 6 und 7 sind Details, deren Erläuterung sich aus Nachstehendem ergibt.

Es dient zum Betriebe dieses Walzwerkes eine Zwillingsdampfmaschine von 625 Mm. Cylinderdurchmesser, 940 Mm. Hub und $3^2/_3$ Kilogrm. Dampfdruck bei 70 Umdrehungen in der Minute. Die Triebwelle der Dampfmaschine steht mit der Welle a in Verbindung, die ihre Bewegung durch conische Räder der stehenden Welle b mittheilt, auf welcher die flache Walzenrolle c für die innere Fläche der Bandage d sich befindet. Die arbeitenden Theile der Maschine werden gehalten durch ein mit dem hydraulischen Cylinder e_1 aus einem Stücke gegossenes

Bett e, welches mit Sicherheitsstangen f versehen ist. Dieses Bett ist in Fig. 6 [a/4] in der Endansicht dargestellt. In der Längenrichtung der Maschine bewegt sich, ähnlich dem Support einer Drehbank, ein Schlitten g, welcher mittels hydraulischen Druckes im Cylinder e_1 durch den Kolben h vorwärts bewegt wird, während die Rückwärtsbewegung durch eine mit dem Schlitten g verbundene Kolbenstange und einen Kolben in dem kleinen Cylinder i ebenfalls durch hydraulischen Druck bewerkstelligt wird. (Die Hin- und Herbewegung des Schlittens g kann auch für den Leergang durch das Zahnrad und die Zahnstange q (Figur 4 [cd/1]) bewerkstelligt werden.) In dem Supportschlitten g bewegt sich in der Querrichtung der Maschine der Supportrahmen k, in Figur 5 [cd/1] besonders dargestellt, welcher zur Aufnahme von drei neben einander liegenden Façonrollen l, m und n dient. Die Bewegung des Rahmens k geschieht durch Handrad und Schraubenspindel in der Art, daß bei Beginn des Walzens zuerst die Rolle l, welche als Vorwalze entsprechend der unter dem Dampfhammer vorgeschmiedeten Bandage das größte Kaliber hat, der inneren Rolle c gegenüber gestellt ist. Hat die Rolle l die Bandage bis auf einen gewissen Durchmesser ausgewalzt, so wird der Rahmen vorbewegt, es kommt die zweite Rolle m mit einem engeren Kaliber an die Reihe, und nach dieser endlich die dritte Rolle n mit dem Fertigkaliber, von welcher die Bandage, die während des Verschiebens der verschiedenen Kaliber an derselben Stelle liegen blieb, fertig ausgewalzt die Maschine verläßt. Bemerkt wird hier noch, daß man die Hin- und Herbewegung des Rahmens k sehr leicht durch die Achse a bewirken könnte.

Die Manipulation des Walzens ist eine einfache, und die Arbeit eine solche, daß die Bandagen, welche drei Kaliber passirten, allen Anforderungen, die man in Bezug auf accurate Ausführung stellen kann, genügen. Das Auswechseln der Rollen geschieht ohne große Mühe und Zeitverlust.

Zur Führung der Bandage sind zwei Leitrollen o,o angebracht, welche durch Handrad und Schraubenspindel verstellbar sind (vergleiche hierzu auch Fig. 7 [c/3]). Es ist die Einrichtung getroffen, daß für Bandagen von großem Durchmesser vier Leitrollen aufgestellt werden können. Als Unterstützung für die Bandage ist noch die Walze p angebracht.

Düsseldorf, November 1874.

Ferroux'sche Gesteinsbohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.b/3].

Bei dem Bau des St. Gotthard-Tunnels* wählte man für den Beginn der mechanischen Bohrung Maschinen des Systemes Dubois und François (beschrieben 1875 **215** 205), welche sich jedoch in der Folge zu schwach zeigten. Besonders nachtheilig wirkte auf dieselben die Anwendung der durch Colladon'sche Compressoren (vergl. 1872 **207** 345) gelieferten stärker comprimirten Luft, indem dadurch heftigere Stöße erzeugt und in Folge dessen Maschinentheile in den krystallinischen Zustand übergeführt wurden, welcher vielfache Brüche insbesondere der Kolbenstange verursachte. Dies veranlaßte Versuche mit anderen Stoßbohrmaschinen, speciell mit jenen von Mac Kean (beschrieben 1872 **206** 172) und von Ferroux.

Versuche, mit Bohrern von 35 Mm. Stärke bei einer Luftpressung von $5\frac{1}{2}$ Atmosphären im granitischen Gneis durchgeführt, ergaben für 1 Minute Bohrzeit einen durchschnittlichen Fortschritt mit der Maschine von:

Ferroux . . .	4,01 Centim.
Mac Kean . .	3,50 „
Sommeiller . .	2,12 „

während nach früheren Erfahrungen mit der Maschine von

Dubois-Francois .	2,60 Centim.

unter sonst ganz gleichen Verhältnissen erzielt wurden.

Diese Resultate bestimmten zur ausschließlichen Verwendung der Ferroux'schen Gesteinsbohrmaschinen im nördlichen Richtstollen seit Mitte Juni 1874; auf der Südseite benützt man im Richtstollen noch immer die früheren, hie und da abwechselnd mit den zwei oben genannten Maschinen.

Ferroux hatte als Vorstand der Constructions- und Reparatur-Werkstätten für die Gesteinsbohrmaschinen beim Mont-Cenis-Tunnel reichlich Gelegenheit die verschiedenen Systeme genau zu studiren, und schon im J. 1869 construirte er ein Modell, bei welchem die Vorwärtsbewegung des Bohrapparates — um dieselbe der Härte des Gesteins möglichst anzupassen, — statt durch den üblichen Schraubenmechanismus mittels comprimirter Luft erzielt wurde.** Die Anordnung ist eine solche, daß der ganze Bohrapparat unter dem (durch comprimirte Luft hervor-

* Christ. Klar: Die Arbeiten und Maschinenanlagen am St. Gotthard-Tunnel. — Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1875 S. 61.
Fr. Rziha: Beurtheilung des St. Gotthard-Tunnels. Ebendaselbst S. 66.

** Revue industrielle, December 1874 S. 426 u. ff.

gerufenen) Druck eines in einem Cylinder eingeschlossenen Kolbens (durch den sogen. Propulseur) vorwärtsgeschoben wird, wenn der Bohrer auf eine gewisse Tiefe im Bohrloch eingedrungen ist. Zum Zurückziehen des Bohrers wird die comprimirte Luft durch einen Hahn vor den Propulseurkolben geleitet.

Näher ist die Einrichtung der Ferroux'schen Gesteinsbohrmaschine mit Hilfe der Figuren 20 bis 24 zu erklären. Dieselbe besteht in den Haupttheilen: 1) aus dem Gestellrahmen A zur Aufnahme der ganzen Maschinentheile; 2) aus dem Bohrapparate T; 3) aus dem Propulseur L und 4) aus einer kleinen stehenden Maschine R zur Vertheilung der comprimirten Luft im Bohrapparate T sowie zur Erzeugung der Drehbewegung des Bohrers.

Die Längenstücke des Gestellrahmens A sind sowohl auf den oberen als auf den inneren Seitenflächen theilweise gezahnt, doch sind die oberen Zähne gegen die seitlichen verkehrt gestellt. Das Oehr Y dient zur Befestigung der Maschine an dem Bohrgestelle.

Auf dem einen Ende des Rahmens ist der Propulseur L festgeschraubt, in welchem sich ein hohler Kolben M mit hohler Kolbenstange N befindet, und in den einerseits das Zuleitungsrohr E für die comprimirte Luft, andererseits eine vom Rohr E abzweigende Röhre K mündet. Außerdem ist der Propulseur seitlich mit zwei kleinen Cylindern X,X versehen, in denen je ein Kolben, welcher in einen Sperrhaken endigt, sich zu bewegen vermag (Fig. 22 und 23).

Der eigentliche Bohrapparat ist fest mit der hohlen Kolbenstange N des Propulseur verbunden und besteht aus dem Cylinder T mit Kolben O und Kolbenstange B, auf welcher der Bohrer verkeilt wird, sowie aus der Vertheilungskammer P mit dem Schieber Q. Auf dem Bohrapparat sitzt ein doppelarmiger Hebel D, dessen längerer Arm eine Gabel D′ und eine Knagge D″ trägt, während der kürzere Arm auf einem Kolben ruht, der einen an den Bohrapparat angegossenen und mit der Vertheilungskammer communicirenden Cylinder d luftdicht abschließt (Fig. 20). Die Kolbenstange ist mit einem Bund C und auf die halbe Länge mit einer Nuth versehen, in welche der Keil eines aufgesetzten Sperrrades V eingreift.

Der Motor R liegt am hinteren Ende der Bohrmaschine und wirkt mittels seiner Kolbenstange auf die gekröpfte Welle S, deren Lager auf dem Rahmen A gestützt sind. Auf der Stange sitzen zwei excentrische Scheiben, von denen die eine U den Schieber Q, die andere V′ eine in das Sperrrad V greifende Klinke bewegt.

Die eigentliche Bohrmaschine ist für gewöhnlich während der Arbeit fixirt, indem deren Vorwärtsbewegung durch die in die oberen Zähne des Rahmens A eingreifenden Zinken der erwähnten Gabel D′ und deren Rückwärtsbewegung durch die in die seitlichen Zähne eingreifenden Sperrhaken der beiden Kolben X,X verhindert wird. Die mittels des Hahnes I hinter den Kolben M eingelassene comprimirte Luft strebt einerseits, diesen Kolben sammt Bohrapparat vorzudrücken, und gelangt andererseits in die Vertheilungskammer P, sowie auch in den kleinen an den Bohrapparat angegossenen Cylinder d, dessen Kolben durch die comprimirte Luft mittels des Hebels D die Gabel D′ gegen die oberen Zähne des Rahmens A drückt. Eine ähnliche Wirkung übt die comprimirte Luft auf die Kolben X,X.

Gleichzeitig wird die comprimirte Luft auch in den Motor R eingelassen und dadurch die Welle S in Rotation versetzt, wodurch einestheils mittels des Excenters U die Vertheilung der comprimirten Luft in der eigentlichen Bohrmaschine erfolgt, anderentheils mittels des Excenters V′ und des Sperr-Rades V die Drehbewegung (das Setzen) des Bohrers hervorgerufen wird.

Beim Tieferwerden des Bohrloches rückt der Bohrer sammt Kolbenstange nach und nach vor, bis endlich der Bund C an die Knagge D″ stößt, wodurch die Gabel D′ ausgelöst wird und der Bohrapparat vermöge des Druckes der comprimirten Luft auf den Kolben M so weit vorrücken muß, bis die Zinken der Gabel D′ in die nächsten Zähne des Rahmens A einfallen.

Um die eigentliche Bohrmaschine zurückzuziehen, wenn dieselbe am Ende ihres Laufes angelangt ist, schließt man den Hahn I und öffnet den Hahn J (Fig. 20 und 21). Die Luft, welche früher die Maschine vorwärts gedrückt hat, entweicht nun, während die frisch zugeleitete Luft, durch die Röhre KK und den Canal K′ auf die vordere Seite des Kolbens M geführt, die Maschine zurückschiebt. J.

Keilnuthenfräsapparat von Ernst Esslinger in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/4].

Der auf der Wiener Weltausstellung 1873 ausgestellt gewesene Keilnuthenfräsapparat von E. Eßlinger erweitert die Benützbarkeit der bekannten Bohrratsche auf die Möglichkeit der Herstellung von Langlöchern, verhält sich zu dieser wie die Langlochbohrmaschine zur Rund-

lochbohrmaschine. Insofern es ein Handwerkzeug zum Bohren oder zum Fräsen von Keilnuthen bisher noch nicht gab, wird durch diesen Apparat eine Lücke ausgefüllt, gewissermaßen eine im rapiden Entwickelungsgange der technischen Hilfsmittel zuerst übersprungene Stufe der Entwickelung nachträglich beschritten. Die Figuren 25 und 26 zeigen die nähere Einrichtung dieses für kleine Werkstätten sehr brauchbaren Werkzeuges.

Auf das in geeigneter Art festgelagerte Arbeitsstück a wird mittels der Schraubklemme b,b der das Gestell bildende Bügel c befestigt, möglichst nahe der Stelle, an welcher eine Keilnuth eingefräst werden soll. Der Bügel c bildet ein Stück mit dem Rahmen d, über dessen gehobelte Prismen der Schlitten e übergeschoben ist. Derselbe trägt in der angegossenen Hülse f die Bohrspindel g mit dem Bohrer h, deren schrittweise Drehung in bekannter Art mittels des Ratschhebels i erfolgt; mit dem Sperrrad k desselben (welches durch Nuth und Feder mit g verbunden ist) bildet die Schnecke l ein Stück; diese steht mit dem Schneckenrad m im Eingriff, welches zugleich die Mutter der Schraube n bildet, übrigens durch zwei an e angegossene Lappen genöthigt ist, unter allen Umständen mit l im Eingriff zu bleiben. Da nun die Schraube n im Rahmen d festgespannt ist, so erhellt, daß mit der Drehung des Bohrers eine geradlinige Verschiebung desselben verbunden sein muß, also ein Langloch zu Stande kommt. Sobald der Bohrer am Ende seiner Bahn angelangt ist, wird die Schraube n durch Lösung der Flügelmutter o drehbar gemacht, auf den vierseitigen Kopf p eine Kurbel aufgesteckt und durch Drehung derselben der Schlitten e in die Anfangsposition zurückgeschraubt, wobei nun die Mutter m durch den Eingriff mit l an der Drehung verhindert ist. Hiernach folgt sodann die erforderliche Tieferstellung des Bohrers durch Lösung der Gegenmutter q und Drehung des Handrades r auf der Schraubenspindel s, welche mittels Ringnuth und Streifkeil t mit der Bohrspindel g verbunden ist. Die Gegenmutter q wird wieder festgestellt und die Handhabung der Bohrratsche beginnt von Neuem. (Aus dem amtlichen Berichte über Maschinenwesen und Transportmittel; Section Werkzeugmaschinen, von Prof. Dr. Hartig.)

Vanctin's cannelirte Kollerwalzen für Quetschmühlen.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [a/4].

Eine wesentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit der Kollermühlen soll nach Mittheilungen von E. Lampert in der Revue industrielle, März 1875, S. 73 dadurch zu erzielen sein, daß cannelirte Kollerwalzen, wie in Figur 27 zu sehen, angewendet werden, welche gegenseitig um die halbe Furchenweite versetzt auf der Welle aufgeschoben sind, so daß die Vorsprünge der einen Walze ihren Weg zwischen den Vorsprüngen der anderen zurücklegen.

Solche Kollermühlen wurden mit den verschiedensten Materialen (Cement, Phosphate, Sand und Kohle für Gießereien u. a. m.) erprobt und zweckmäßig gefunden. Die Abnützung ist eine unbedeutende, wenn die Cannelirungen richtig gewählt werden.

Thomson's Hebzeug.

Nach der Revue industrielle, 1874 S. 359.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a/1].

Die in Figur 28 und 29 abgebildete und auf der letzten Londoner Ausstellung 1874 exponirt gewesene Hebevorrichtung (welche bis auf die Auslösung der Kettenscheibe im Wesen mit dem in diesem Journal, 1870 **198** 294 beschriebenen Hebzeug von R. Marsden übereinstimmt) zeichnet sich vor vielen neueren Constructionen ähnlicher Art durch seine Einfachheit und Solidität vortheilhaft aus. Die zur Aufnahme der Lastkette k bestimmte und mit den entsprechenden Eindrücken hergestellte Kettenrolle m ist mit einem Schraubenrade s auf dieselbe Achse aufgekeilt und empfängt mit demselben seine rotirende Bewegung durch die Schnecke l. Zur Bewegung derselben dient eine Laufkette, welche über das am Ende der Schnecke aufgesetzte Rad S gezogen ist. Man kann somit, indem die herabhängenden Enden der Kette k mit Haken versehen sind, durch Bewegung der Laufkette abwechselnd die Kettenrolle nach rechts oder links drehen und damit, während das eine Ende der Kette k die aufgehängte Last nach aufwärts befördert, das zweite Ende zur Aufnahme einer neuen Last herabsenken. R.

Bullough und Whitehead's patentirte Kettenschlichtmaschine mit Lufttrocknung.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.b/4].

Das Trocknen der geschlichteten Kettenfäden mit warmer Luft statt mittels dampfgeheizter Cylinder ist bereits über die ersten Stadien der Versuche getreten. Wenn auch bisher noch keine Lufttrocknungsmaschine — weder die nach Lancaster und Bullough's Patent (1873 207 189) noch jene von Mather und Platt (Deutsche Industriezeitung, 1872 Taf. V) — einen durchschlagenden Erfolg errungen hat, so gaben diese Maschinen dennoch einen wirksamen Anstoß, das Lufttrocknungssystem — dessen Vortheile hier nochmals aufzuzählen überflüssig erscheint — genauer zu studiren und über die beste Art und Weise der Lufterhitzung und der Luftcirculation zwischen den Kettenfäden Erfahrungen zu sammeln, und so fehlt es denn heute auch nicht an Modificationen und Verbesserungen, welche das neue System immer lebensfähiger gestalten.

Die neuerdings von der Firma Howard und Bullough ausgeführte, sehr viel versprechende Luftrocken-Kettenschichtmaschine, welche in Figur 30 und 31 im Längen- und Querschnitt angedeutet ist, repräsentirt sich als eine Vervollkommnung der oben citirten Mather und Platt'schen Maschine. Hier findet man statt der Dampftrockencylinder, um welche die geschlichtete feuchte Kette herumgeführt wird, einen hölzernen Trockenkasten, in welchem — über Führungswalzen einigemal hin und her geleitet — die Kettenfäden von dem Schlichtetrog nach dem Kettenbaum streichen, auf diesem Wege aber durch erwärmte Luft getrocknet werden.

Eine wesentliche Verbesserung der neuen Maschine liegt in der Führung der erwärmten Luft durch den Trockenraum.

Die erwärmte Luft wird nämlich mittels eines saugenden Ventilators durch den Trockenraum, welcher durch hölzerne Scheidewände in mehrere Abtheilungen getheilt ist, hindurchgezogen — nicht aber wie in der früheren Maschine vom Ventilator durch den Trockenkasten im geraden Wege zum Abzug gepreßt. Es bedingt die neue Anordnung eine vollkommenere Ausnützung der warmen Luft und durch die im Trockenraum herrschende Luftverdünnung eine Beförderung des Verdunstungsprocesses; zugleich vermeidet man hierbei im Maschinenlocale jene so lästige Hitze, welche durch Einpressen von heißer Luft in den Trockenkasten hervorgerufen wird. 3.

Shield's Gravirmaschine (Pantograph); ausgeführt von Lockett, Leake und Comp. in Manchester.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c/3].

Die Einführung der Rouleaudruckmaschinen zu Anfang unseres Jahrhunderts hatte die Errichtung der kostspieligen Graveurateliers zur Folge. In denselben wird die gegebene Zeichnung in natürlicher Größe von Hand auf einen kleinen weichen Stahlcylinder (Molette) gravirt, diese Molette mit der vertieften Gravüre sodann gehärtet und auf dem Relevirstuhl auf einen zweiten ähnlichen Cylinder von weichem Stahl gepreßt, welcher nun das Muster erhaben wiedergibt; derselbe wird nun ebenfalls gehärtet, um durch Aufdrücken auf die Kupfer- oder Messingwalzen wieder eine vertiefte und nach Bedürfniß vervielfältigte Zeichnung hervorzubringen. Die Vortheile, welche die Rouleauwalzen der ganzen Druckindustrie brachten, waren so anerkannt bedeutend, daß man schon in den dreißiger Jahren das Bedürfniß einer billigeren Gravüre zu fühlen begann. Es entstand die Idee, die Druckwalzen mit Firniß zu überziehen, die verlangte Zeichnung in den Firniß einzuritzen, und die hiedurch blosgelegten Stellen des Kupfers mit Salpetersäure zu ätzen. Wo die Walze noch mit Firniß überzogen ist, wirkt die Säure auf das Metall nicht ein, und reinigt man hernach die Walze mit Terpentinöl vom Firniß, so zeigt dieselbe, wo die Säure angreifen konnte, das vertiefte auf den Firniß früher eingravirte Muster. Diese Idee führte zunächst zu den ungünstigen Versuchen Hooten Deveril's (1834), hernach zu Isaak Taylor's Maschine (1848) und im J. 1858 zu dem Rigby'schen Pantographen, welcher sich sodann raschen Eingang in die Druckereien verschaffte.

Beim Rigby'schen Pantographen ritzt ein System von Diamanten, deren Anzahl durch die Verhältnisse der gegebenen Zeichnung bestimmt wird und welche je am Ende eines kurzen Hebelarmes befestigt sind, das Muster in gewünschter Größe in die gefirnißte Kupferwalze ein. Die Diamantstichelträger heben und senken sich, um abwechslungsweise von der Walze sich zu entfernen oder mit ihr in Berührung zu kommen; diese Bewegung geht von einem Fußschemel aus, welchen der Arbeiter nach Belieben auf und niederdrückt. Außerdem können sie sich parallel zur Achse der horizontal gelagerten Walze hin und her bewegen, insofern die Schiene, an welcher alle Diamantstichelträger befestigt sind, mittels kleiner Laufrollen auf einer horizontalen Traverse ruht. An der Schiene aber sind die Enden eines Stahlbandes angebracht, welches um eine

horizontale Rolle herumgelegt ist; diese Rolle ist auf einer Welle befestigt, deren unteres Ende eine 5mal größere Rolle trägt. Letztere ist wieder von einem Stahlband umschlungen; die beiden Enden desselben sind in fester Verbindung mit dem Apparat, welcher den Zeichenstift trägt. Wird dieser auf der Zinktafel, auf welcher die 5mal vergrößerte Zeichnung aufgetragen ist, von dem Arbeiter nach einer Seite hin parallel zur Walzenachse geschoben, so folgt die untere Rolle dieser Bewegung, mit ihr die obere, aber entsprechend ihrem 5mal kleineren Radius legt sie und mit ihr der Diamantstichelwagen nur den fünften Theil vom Weg des Zeichenstiftes zurück, d. h. die Linien parallel zur Achse werden auf der Walze 5mal kleiner aufgetragen, als die Zeichnung auf der Zinktafel angibt, mithin in der natürlichen Größe des gegebenen Musters. Nun fehlen noch die Verticallinien. Um diese auszuführen, ist dem zu gravirenden Kupfercylinder selbst eine rotirende Bewegung gegeben. Seine Spindel ruht nämlich auf Lagern im Gestell, aber durch zwei Frictionsscheiben, welche der Cylinder an seinen Enden links und rechts berührt, wird seine Drehung hervorgerufen. Die Drehung dieser Scheiben hängt mit der Bewegung des Musterzeichenstiftes zusammen, je nachdem dieser senkrecht zur Walzenachse, vorwärts oder rückwärts gezogen wird; denn der ganze Zeichenapparat ist an der die beiden Scheiben verbindenden horizontalen Welle aufgehängt. Der Umfang beider Scheiben ist concentrisch zur kreisförmigen Wölbung des Zeichentisches, ihr Halbmesser ist jedoch nur der fünfte Theil des Halbmessers, welcher dem concentrischen Kreissegment des Tisches entspricht. Also ist auch die Drehung der Walze, welche von diesen Scheiben ausgeht, fünfmal kleiner, als der in derselben Richtung auf der concaven Zinktafel zurückgelegte Weg des Zeichenstiftes, d. h. auch die verticalen Linien werden von den Diamanten auf der sich drehenden Kupferwalze in der natürlichen Größe eingezeichnet. Endlich ist die Welle, welche die beiden den Diamantstichelwagen bewegenden Rollen trägt, ebenfalls an dem Wellbaum der besprochenen Frictionsscheiben aufgehängt; während sie parallel zur Walzenachse verschoben wird, kann sie gleichzeitig eine Drehung senkrecht zur Walzenachse ausführen, so daß die Möglichkeit der Combination der horizontalen Bewegung des Diamantstichelwagens und der gleichzeitig rotirenden der Walze und dadurch das Auftragen der schrägen Linien auf der Walze gegeben ist.

Der Rigby'sche Pantograph beruht im Allgemeinen auf demselben Princip wie sein Vorgänger, der Taylor'sche; in der Ausführung unterscheidet er sich jedoch wesentlich von dem letzteren, insofern bei dem Taylor'schen Apparat nicht nur die rotirende, sondern auch die hori-

zontale Bewegung der zu gravirenden Walze zugetheilt ist, der Diamantstichelwagen aber, sonst unbeweglich, nur das Heben und Senken der Diamantspitzen besorgt. Es hängt hiermit der Vortheil kleinerer Dimensionen der Rigby'schen Maschine und die leichtere Handhabung durch den Arbeiter zusammen — ein Fortschritt, welcher alsbald durch rasche Einführung derselben in den Fabriken gewürdigt wurde. Die ursprüngliche Benennung Pentograph, entsprechend der bedeutenden Rolle, welche die Fünfzahl in der Anordnung der ganzen Maschine spielt, wurde nun umgewandelt in Pantograph, um damit anzudeuten, daß mit dieser Maschine alle Muster gravirt werden können. Diese sanguinische Hoffnung wurde anfänglich in manchen Fabriken getheilt, jedoch nie erfüllt. Man versuchte die schwierigeren Zeichnungen der Pantographengravüre anzupassen, aber man fand bald, daß feine Muster, wenn sie solche bleiben sollen, sich nicht nach Gutdünken drücken und abrunden, nicht nach Belieben kürzen und verlängern lassen, nur um die Molettengravüre entbehren zu können. Als wirkliche Kunsterzeugnisse verlangen sie eine treue, unverfälschte Wiedergabe, oder sie verwandeln sich in plumpe, lächerliche Verzerrungen des Originals. Schon der Umstand, daß die in den Kupferwalzen durch Aetzen hervorgebrachten Vertiefungen weniger bestimmt, cylinderförmig abgerundet sind, während durch Einpressen der harten Stahlmoletten eine oben und unten scharfkantige, durch markirte Linien begränzte Vertiefung entsteht, legt der Anwendung des sonst so schätzbaren Pantographen die Beschränkung auf, daß er nur für Dessins einfacherer und gröberer Art in Anspruch genommen werden soll, wie deren jede Mustercollection in mehr oder weniger starker Vertretung aufzuweisen hat. Diese Beschränkung schmälert in keiner Weise das Verdienst der sinnreichen Erfindung, sondern, indem man ihren Werth auf das richtige Maß stellt, wird sie in ihrem eigenen Interesse vor übertriebenen Ansprüchen an ihre Leistungsfähigkeit geschützt. Die Verbesserungen, welche die auf der Wiener Ausstellung durch John M. Sumner und Comp. in Manchester vertretene Gravirmaschine nach dem Shield'schen System anstrebt, sind zum Theil eine indirecte Bestätigung der soeben ausgesprochenen Ansicht.

Diese Maschine, welche im ersten Stadium der Erfindung schon auf der Londoner Ausstellung 1862 vorgeführt worden ist, hat für das Auflegen der gravirten Zinktafel nicht einen gewölbten, sondern einen ebenen Tisch A (Fig. 32 bis 34). Diese Anordnung bezweckt eine leichtere, bequemere Führung des Zeichenstiftes a_1; durch sie ist aber zugleich eine von dem Rigby'schen Apparat wesentlich verschiedene Uebertragung der Bewegung des Zeichenstiftes auf die Diamantstichel

und auf die Kupferwalze e_1 bedingt. Der Stift a_1 ist durch einen kurzen beweglichen Arm mit der Stange a_2 in Verbindung, welche sich in den Führungen a_3 hin und her schieben läßt; ihr hinteres Ende ist mit einer Querschiene b_1 verbunden, die mittels Rollen b_2 auf der Schiene b_3 ruht. Letztere steht in Verbindung mit der Schiene c_1, welche mit den Rollen c_2 auf der festen Schiene c_3 beweglich ist. Wird die Stange a_2 durch den Stift a_1 senkrecht zur Walzenachse hin und her geschoben, so nimmt b_1 die Schiene b_3 mit und diese läßt die Schiene c_1 auf der festen Schiene c_3 hin und her rollen. Wird die Stange a_2 parallel zur Walzenachse hin und her gezogen, so folgen die Rollen b_2 sammt der Schiene b_1 dieser Bewegung auf der Bahn b_3, gleichzeitig auch die Schiene d_1 mittels Rollen d_2 auf der festen Schiene d_3, da die Führung a_3 mit der Schiene d_1 zusammenhängt. Natürlich entsprechen die zurückgelegten Wegstrecken der Schienen d_1, b_1 und c_1 genau dem Weg des Stiftes a_1 auf der Zeichnung der ebenen Zinktafel, und es ist nun zu zeigen, wie diese Bewegungen in verjüngtem Maßstab auf den oberen Theil der Maschine übertragen werden.

Der Kupfercylinder e_1 liegt mit seiner Spindel in den Gestelllagern e_2; zugleich ruht er mit den beiderseits angeschobenen Frictionsscheiben e,e auf den beweglichen Schienen e_3, welche mittels der Rollen e_4 senkrecht zur Walzenachse längs der Führungsschienen e_5 verschiebbar sind, und ähnlich dem Rigby'schen Apparat den Kupfercylinder durch Friction in Drehung versetzen — vorwärts oder rückwärts, je nachdem die Rollen e_4 nach vorn oder nach hinten laufen. Die Schiene e_6 verbindet die beiderseitigen Laufschienen e_3 und mit ihr ist durch den Bolzen f_2 eine verstellbare Coulisse f_1 verbunden in der Art, daß der Winkel zwischen e_6 und f_1 beliebig gewählt und durch Schrauben b (Fig. 32) fixirt werden kann. Auf ihrer unteren Fläche ist die Coulisse f_1 mit einer geraden Leitnuth versehen, in welche der Zapfen f_3 eingreift, und dieser ist mit der Schiene d_1 in fester Verbindung.

Bewegt man daher den Zeichenstift a_1 und mit ihm die Schiene d_1 parallel zur Cylinderachse c_1 nach rechts oder links, so rückt die Coulisse f_1 in senkrechter Richtung rückwärts oder vorwärts — um einen Betrag, welcher durch das Product des Stiftweges und der trigonometrischen Tangente des Stellungswinkels f_1 gegen e_6 ausgedrückt ist. Bei dieser Bewegung der Coulisse f_1 werden aber durch die Verbindungsschiene e_6 die Laufschienen e_3 in gleichem Sinne vor oder zurück geschoben, daher der Cylinder c_1 vorwärts oder rückwärts gedreht um genau soviel, als die Coulisse f_1 bezieh. die Schiene e_6 verschoben wurde, d. h. in Bezug auf den Ausschlag des Stiftes in einem bestimmten, mit dem Neigungs-

winkel der Coulisse f_1 aber regulirbaren Reductionsverhältnisse. Hierin liegt ein bedeutender Vortheil des Shield'schen Systems vor den älteren Maschinen, bei welchen ein für alle Mal fest vorgeschrieben ist, daß die Zeichnung auf der Zinktafel fünf Mal so groß sein muß als das gegebene Muster. Vorliegende Gravirmaschine läßt ganz gut eine zwei- bis zehnfache Vergrößerung zu.* Man wird die kleinste Vergrößerung wählen bei groß angelegten Mustern, um das Graviren auf der Zinktafel und den Weg für den Zeichenstift und damit die ganze Arbeit abzukürzen. Ferner ist man der scrupulösen Auswahl der Walzen nach ihrem Umfang überhoben; man vergrößert die Zeichnung auf dem Zink je nach dem Umfang der disponiblen Walze, und stellt danach die Coulisse in den Winkel, welcher der betreffenden Vergrößerung entspricht.

Bisher war jedoch nur von der Bewegung (Drehung) der Kupferwalze die Rede. Es ist naheliegend und geht auch aus den Betrachtungen über den Rigby'schen Pantographen hinreichend hervor, daß dieselbe im engsten Zusammenhang mit der horizontalen Bewegung der Diamanten stehen muß, damit die Zeichnung auf dem Cylinder mit jener auf der Zinktafel genau übereinstimmt.

Die Diamantstichelträger g_1 sind auf den Schienen g_2, g_2 befestigt, die mittels Rolle g_3 auf den festen Führungsschienen g_4, g_4 beweglich sind. Eine der Schienen g_2 steht in Verbindung mit einer zweiten Coulisse h_1 (von analoger Einrichtung wie die Coulisse f_1), in deren Nuth auf der unteren Fläche ein an dem Bügel f_3, welcher von der Schiene b_3 ausgeht, befestigter Zapfen f_2 eingreift.

Wird also der Zeichenstift a_1 senkrecht zur Cylinderachse c_1 heraus oder zurück geschoben, so bewegt sich zunächst die Schiene b_3 (durch Stange a_2, Querschiene b_1 und Rollen b_2 mit Stift a_1 verbunden) im gleichen Sinne; die Schienen g_2 und demzufolge die Diamantspitzen erhalten aber vermöge der schräg gestellten Coulisse h_1 eine seitliche, zur Cylinderachse parallele Verschiebung, deren Größe analog wie oben von dem Neigungswinkel von h_1 zu g_1 abhängt.

Um getreue Copien der Zeichnung auf den Kupfercylinder überzutragen, müssen die Neigungswinkel der beiden Coulissen f_1 und h_1 gleich sein.

* Steht die Coulisse f_1 parallel zu e_6 — ist also der Neigungswinkel $(\alpha) = 0$, so erfolgt keine Drehung (y) des Kupfercylinders bei einer beliebigen Seitenverschiebung (x) des Zeichenstiftes; denn $y = x \tang \alpha$ wird gleich Null. Für $\alpha = 45^0$, wird $y = x$ u. ff.



Die Ausstellungsmaschine, welche die Abbildungen wiedergegeben, war für zwei Reihen Diamanten, eine vordere und eine hintere, eingerichtet. Die Firma Lockett, Leake und Comp. in Manchester, welche dieses Maschinensystem ausführt, liefert jedoch eine patentirte Vorrichtung, um gleichzeitig mit 4 Reihen Diamanten arbeiten zu können. Die Züge des Zeichenstiftes werden dann viermal statt zweimal auf der Kupferwalze reproducirt, und die Walze braucht nur die halbe Zeit, um mit den Wiederholungen der Zeichnung überdeckt zu sein.

Ein besonderer Apparat kann ferner eingefügt werden für die Gravüre der Seitenbordüren an Kopf- und Halstüchern für jeden Umfang der hierzu gebräuchlichen Kupferwalzen. Derselbe läßt auf jeder der beiden Seitenkanten sogar acht Diamanten auf einmal arbeiten. — Das Sinken und Heben der Diamanten gegen die Walze geschieht, wie beim alten Pantographen, durch Hebestangen, welche vom Arbeiter durch einen Fußschemel in Thätigkeit gesetzt werden. Auch für diesen Theil der Maschine hat das genannte Haus eine Verbesserung gebracht, indem es den Hebestangen eine seitliche Bewegung in Verbindnng mit der Seitenbewegung der Diamanteu gegeben hat. Indem so die Reibung gegen die einzelnen Diamanthebel beseitigt wird, welche stets stattfindet, wenn die Hebestangen sich nicht zur Seite bewegen können, soll damit ein ruhigeres und leichteres Arbeiten der Diamanten und in Folge dessen eine exactere Gravüre erzielt werden.

Durch die gewöhnliche Bewegung der Diamanten war es bisher nicht möglich, auf dem Umfang der Kupferwalzen in einer zur Achse senkrechten Ebene feine Linien einzuzeichnen, mit welcher senkrechte Haarstreifen — sowohl gerade, als wellen- und zickzackförmige — vom Rouleau gedruckt werden sollten. Die glatte, durch keinerlei Erhöhung unterbrochene Vertiefung der gewöhnlichen Pantographengravüre gibt in diesem Fall den Druckfarben keinen Halt und kann dieselben nicht verhindern, während der Drehung der Druckwalzen einfach dem Gesetz der Schwere zu folgen und aus der Vertiefung herauszufallen; was von Farbe noch darin zurückbleibt, wird vollends von der Rakel herausgeworfen, so daß die Druckwaare bei ihrem Durchgang zwischen Pressions- und Druckwalze die Gravüre der letzteren gänzlich entleert vorfindet. Für solche Zeichnungen war man bisher an die Molette gebunden, durch welche derartige Linien in der Form von eng an einander gereihten Picots, d. h. in der Form von sehr feinen kegelförmigen Vertiefungen — eine an die andere dicht anschließend, jede von der anderen durch eine äußerst dünne Scheidewand getrennt — in die Kupferwalze eingepreßt werden. Lockett, Leake und Comp. haben nun ihrem Pantographen eine be-

sondere Vorrichtung beigegeben, welche den einzelnen Diamanten — unabhängig von ihren beiden anderen Bewegungen — eine vibrirende oder richtiger rotirende Bewegung ertheilt, wodurch ein unebener, rauher Boden für die Vertiefung der Gravüre erzielt und so ein ähnlicher Effect, wie mit jenen picottirten Linien erreicht werden soll.

Endlich ist der Maschine noch eine fünfte Verbesserung beigegeben — eine Vorrichtung, um ohne nachheriges Aetzen mit Säure auf den Druckwalzen direct feinere und gröbere Punkte, sog. picottirte Effecte, je nach der gewünschten Schattirung, welche durch die Gruppirung der einzelnen Picots hervorgerufen werden soll, in zugleich dauerhafter und sicherer Weise einzugraviren — eine Vervollkommnung, welche gleich der vorhergehenden als eine neugewonnene Position des Pantographen in seinem Kampf gegen die Molette betrachtet werden muß. Kl.

Ueber die Verwendung des kieselreichen Roheisens bei dem Bessemerprocesse; von P. Tunner.

Aus der Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten, 1875 S. 33.

Bekanntlich wird zum Bessemern allenthalben ein kieselreiches Roheisen verlangt. Dieses Verlangen findet in dem Umstande seine Begründung, daß die Bessemer-Chargen bei einem kieselreicheren Roheisen viel hitziger gehen, als bei einem minderen Gehalte an Kiesel, weil der größere Theil des Kiesels vornehmlich in der ersten Periode des Bessemerprocesses verbrannt und dadurch eine um so höhere Temperatur in das Metallbad gebracht wird, als die dabei gebildete Kieselerde zur Schlacke tretend im Converter verbleibt. In der Regel verlangen die Bessemerhütten ein Roheisen mit wenigstens 2 Proc. Kieselgehalt, welcher Gehalt bei dem mit Coaks und hocherhitztem Winde erblasenen Roheisen noch bedeutend überschritten wird, nicht selten 3 bis 4 Proc. und mitunter noch mehr erreicht.

In dem Holzkohlen-Roheisen, welches überdies bisher meist mit nicht sehr hoch erhitztem Winde erblasen wird, erreicht der Kieselgehalt in der Regel nicht 2 Proc. und ist in dieser Beziehung das Verhältniß auf den Bessemerhütten in Schweden ein auffallendes, auf welchen meist mit einem bei basischer Beschickung und einer selten 300° überschreitenden Windtemperatur erblasenen Holzkohlen-Roheisen gearbeitet wird. Oft erreicht der Kieselgehalt des schwedischen Bessemer-Roheisens nicht 1 Proc. In neuester Zeit scheint man jedoch auch in Schweden auf einigen Bes-

semerhütten, deren damit in Verbindung stehende Hohöfen mit höher erhitztem Winde und weniger basischer Beschickung arbeiten, auf die Verwendung eines Roheisens von größerem Kieselgehalte gekommen zu sein; im Allgemeinen jedoch wird daselbst immer noch mit einem vergleichungsweise minder silicirten Roheisen gearbeitet und auch mit Vorbedacht zuletzt kein Rückkohlen durch Nachtragung von Roheisen (Spiegeleisen) vorgenommen, sondern früher mit dem Blasen geschlossen. Um auch bei dem weniger kieselreichen Roheisen entsprechend hitzige Chargen zu erzielen, werden die Chargen von gleicher Größe auf den schwedischen Hütten in einer viel kürzeren Zeit beendet, so zwar, daß Chargen mit 60 bis 80 Centner Roheisen in 9 bis 12 Minuten Blasezeit beendet sind, welche anderorts bei kieselreicherem Roheisen ungefähr die doppelte Dauer haben.

Die weitere Folge dieses Unterschiedes in dem Kieselgehalte des Roheisens ist erfahrungsmäßig die, daß die schwedischen Bessemer-Ingots durchschnittlich nicht so dicht (porenfrei) sind, dagegen aber entschieden einen viel geringeren Gehalt an Kiesel zeigen, als die anderorts aus kieselreicherem Roheisen dargestellten.

Was die mehreren Poren der schwedischen Ingots betrifft, so werden dieselben nur dann unschädlich sein, wenn sie bei der weiteren Verarbeitung der Ingots vollkommen verschweißen. Da sich bei übrigens völlig dichten Gußblöcken, hauptsächlich in der Mitte am öftesten, Poren zeigen, so hofft man das gänzliche Verschweißen derselben dadurch zu fördern, daß die vom Guße her äußerlich noch etwas rothwarm erscheinenden Blöcke sogleich in den Ofen zur allmäligen Wiedererhitzung gebracht werden, wodurch es möglich wird, sie im Inneren, gleich dem Aeußeren, mit der entsprechenden Temperatur zur weiteren Bearbeitung und sogestaltet auch die innersten Poren zum völligen Verschweißen zu bringen. Insofern als die innersten Poren in den großen Ingots nicht, wie dies am oberen Ende der kleinen Ingots des Tiegelgußstahles der Fall ist, gleichsam eine bis zur Oberfläche reichende Röhre bilden, wodurch sie Luft saugen könnten, mag der beabsichtigte Zweck allerdings erreicht werden, so wie überhaupt die gleichförmige Erhitzung des Gußblockes, wie die Vermeidung jeder inzwischen fallenden, zu Sprüngen Veranlassung gebenden Erkühlung nur von Vortheil sein kann. Gewiß sind manche im Bessemerstahl vorkommenden Ungänzen die Folge von Sprüngen, welche sich bei einer unvorsichtigen Erwärmung oder Erkaltung bilden.

Was hingegen den geringen Kieselgehalt der schwedischen Ingots betrifft, so bin ich der unmaßgeblichen Ansicht, daß derselbe mehr Beachtung verdient, als ihm bisher zu Theil geworden ist. Bei der Ver-

wendung der Ingots zu Eisenbahnschienen, wo ein Kieselgehalt von 0,1 bis 0,5 Proc. ziemlich gleichgiltig sein mag, erscheint es für die Bessemerhütten allerdings bequemer und sicherer, sich des kieselreichen Roheisens (wie dies bei dem englischen Roheisen der Fall ist) zu bedienen; allein wo es sich um die Darstellung eines vorzüglichen Materiales handelt, wie ein solches z. B. auf der Wiener Ausstellung 1873 von Fagersta in Schweden zu sehen war, da muß denn doch der Einfluß des Kieselgehaltes im Eisen vorerst näher betrachtet werden.

Es ist auffallend, wie ungleich, oft gerade entgegengesetzt die von verschiedenen Autoren stammenden Angaben bezüglich des Einflusses von Kiesel auf die Eigenschaften des Eisens lauten. Ich will hier nicht auf eine nähere Erörterung von Schaffhäutel's Behauptung eingehen, daß zur Stahlbildung der alleinige Kohlengehalt nicht genüge, sondern ein gleichzeitiger Gehalt an Kiesel unerläßlich sei. Karsten dagegen betrachtet den Einfluß des Kiesels auf die Festigkeit des Eisens als so nachtheilig, daß Schmiedeisen wie Stahl mit mehr als 0,05 Proc. Kiesel nicht gut genannt werden dürfen, und ein Schmiedeisen mit 0,37 Proc. Kiesel sollte nach seiner Angabe im hohen Grade faulbrüchig sein, d. h. im warmen wie im kalten Zustande sehr geringen Zusammenhang zeigen. Daß Karsten den nachtheiligen Einfluß des Kiesels überschätzt hat, geht aus neueren Untersuchungen unzweifelhaft hervor. In dem Krupp'schen Gußstahl, wie er in den Radbandagen (aber nicht in dessen Werkzeugstahl) enthalten ist, haben mehrfach wiederholte Analysen 0,3 bis 0,5 Proc. Kiesel nachgewiesen und in einem noch ganz gut schmiedbaren Bessemerstahl von Neuberg (aus einem mit Coaksbeigabe erblasenen Roheisen) wurde bei einer Untersuchung im Generalprobiramte zu Wien 1 Proc. Kiesel gefunden. In dem aus kieselreichen Roheisen dargestellten Bessemermetall, wie es für Schienen und selbst auch für Radbandagen verwendet wird, ist ein Kieselgehalt bis 0,5 Proc. und selbst darüber nichts seltenes. Bei den mit Rücksicht auf die gleichzeitige Anwesenheit von Mangan durch Mrazek ausgeführten Untersuchungen hat sich gezeigt, daß im manganfreien Eisen, welches sich in der Wärme ganz gut behandeln ließ und auch im kalten, ungehärteten Zustande einigermaßen Zähigkeit zeigte, 0,54 Proc. Kiesel und 0,26 Proc. Kohle vorkommen, und wenn das Eisen zugleich einen bedeutenden Mangangehalt enthält, wie es bei dem von Neuberg der Fall war, so kann dasselbe auch nach Mrazek's Untersuchungen über 1 Proc. Kiesel enthalten, ohne in der Wärme besonders schwer bearbeitbar zu sein.

So viel geht aus allen neueren Untersuchungen über den Einfluß des Kiesels auf die Eigenschaften des Eisens ziemlich übereinstimmend

hervor, daß der Kiesel das Eisen härter macht, aber in einem ungleich geringeren Grade als die Kohle. Ein ähnliches Verhältniß zwischen Kiesel und Kohle zeigt sich desgleichen in der Wirkung auf die Schmelzbarkeit des Eisens, indem der Kieselgehalt ebenfalls die Schmelzbarkeit des Eisens vermehrt, aber in einem viel geringeren Maße als die Kohle. Ein auffallender Unterschied im Einflusse auf die Eigenschaften des Eisens zwischen den beiden mehrgenannten Körpern zeigt sich aber darin, daß das Kieseleisen durch Erwärmung und darauf folgende plötzliche Abkühlung kaum merkbar an Härte zunimmt.

Aus Allem folgt daher, daß ein nicht zu bedeutender Kieselgehalt bei allen jenen Eisensorten unschädlich, in Rücksicht der etwas vermehrten Härte vielleicht sogar vortheilhaft sein kann, welche im ungehärteten Zustande und ohne einem Bedürfnisse von besonderer Zähigkeit oder Festigkeit ihre Verwendung finden, und zwar um so mehr, wenn zugleich ein entsprechender Mangangehalt vorhanden ist. Dagegen in allen jenen Fällen, wo der Stahl für seinen Gebrauch gehärtet werden muß, und eine möglichst große Festigkeit und Zähigkeit bewähren soll, wie dies bei dem Werkzeugstahl allenthalben Bedingung ist, kann der Kieselgehalt nur nachtheilig sein, und zwar in dem Grade mehr, als eine größere Menge davon vorhanden ist. Daraus ist die Ursache ersichtlich, warum aus dem kieselreichen Roheisen kein guter Bessemerstahl erzeugt werden kann; denn obgleich der meiste Kiesel beim Bessemern abgeschieden wird, so bleibt doch stets eine um so größere Menge zurück, je mehr davon im Roheisen vorhanden war.

Aus diesem Verhalten wird ferner auch erklärlich, warum bei den von mir vorgeschlagenen, in Oesterreich-Ungarn wie in Deutschland ziemlich allgemein eingeführten Numerationen von Nr. 1 bis Nr. 7 der Härtegrade des Bessemermetalles die den härtesten Stahlsorten Nr. 1 und Nr. 2 entsprechenden Grade auf diesen Bessemerhütten wegen ihrer zu großen Sprödigkeit nie zur Anwendung gelangen, wohl aber diese beiden Nummern, welche bei kieselreinem Eisen einem Kohlengehalte von $1^1/_2$ und $1^1/_4$ Proc. entsprechen, unter den verkäuflichen Producten der schwedischen Bessemerhütten, wenigstens bei der von Fagersta, ihre Repräsentanten finden.

Mögen daher immerhin in neuester Zeit mehrere schwedische Bessemerhütten es vortheilhaft finden, für die Production der Schienen und Bandagen, gleich den übrigen Ländern, zu einem mehr kieselreichen Roheisen überzugehen, so soll dies doch jene Bessemerhütten, welche nach der Erzeugung eines eigentlichen Stahles trachten, der im gehärteten Zustande seine Verwendung findet (wie z. B. der Sensenstahl), nicht irre machen

in der Verwendung eines weniger kieselreichen Roheisens. Um aber bei diesem Roheisen entsprechend hitzige Chargen zu erlangen, muß eine kürzere Blasezeit (d. h. mehr Wind), ein hitziger Hohofengang bei basischer Beschickung, oder ein hitzigeres Umschmelzen in Siemensöfen, oder erhitzter Wind beim Bessemern zu Hilfe genommen werden. Oder man überlasse die Darstellung des eigentlichen (besonders des härteren) Stahles, wie dies factisch und ganz zweckmäßig an mehreren Orten (so namentlich in England) geschieht, der Tiegelgußstahl-Schmelzerei. Für die weicheren Stahlsorten erscheint übrigens der Martinproceß eher am Platze zu sein als der gewöhnliche Bessemerproceß, weil ersterer in Folge der dazu verwendeten Rohmaterialien ein kieselreineres und dabei porenfreieres Product liefert als letzterer.

Schließlich sei noch bemerkt, daß allerdings manche Tiegelgußstahl-Sorten gleichfalls einen nicht unbedeutenden Kieselgehalt zeigen, daß dieser jedoch nur in Folge von Zugaben kieselreicher Eisensorten (wie z. B. von Roheisen, wovon auch das reinste im Vergleich zum Stahl stets kieselreich ist) entstanden sein kann; denn diejenige Menge Kiesel, welche aus den Wänden des Schmelztiegels heraus reducirt und zum Stahl übertreten könnte, kann blos ein kaum nennbares Minimum sein, weil, wenn dem nicht so wäre, überhaupt kein kieselreiner Tiegelgußstahl erzeugt werden würde, wie es denn doch thatsächlich der Fall ist.

Hirn's Luftthermometer und dessen Anwendung zur Bestimmung der Feuchtigkeit der Dämpfe und der Temperatur der Heizgase; von O. Hallauer.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.c/1.3].

Es ist bekannt, mit welch großer Genauigkeit die sogen. Luftthermometer eine Bestimmung der Temperatur zulassen, und es ist daher ein nicht zu unterschätzender Fortschritt, wenn diese bisher nur theoretischen Untersuchungen gewidmeten Instrumente auch zur Aufklärung praktischer Fragen benützt werden. Dies geschah in einer Reihe von interessanten Versuchen, welche O. Hallauer kürzlich veranstaltet hat und im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1874 S. 417 u. ff. veröffentlichte. Diese Versuche wurden zunächst auf Anregung Hirn's und mit Benützung der von demselben ausgeführten Disposition seines Differentialluftthermometers angestellt und befaßten sich mit der Be-

stimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Kesseldampf und mit der Beobachtung der Temperatur abziehender Heizgase. Die ganze Operation und Berechnung der Versuchsresultate ist, wie sich aus der späteren Beschreibung ergeben wird, thatsächlich so einfach, daß sie der Beachtung und Nachahmung aller interessirten Fachmänner wärmstens empfohlen werden muß. Schon die hier veröffentlichten Daten über den Feuchtigkeitsgehalt der in gewöhnlichen Kesseln erzeugten Dämpfe modificiren so sehr die bisher herrschenden ungünstigen Annahmen über den Betrag des mitgerissenen Wassers, daß man von einer Fortsetzung derartiger Versuche die interessantesten Ergebnisse erwarten kann.

A. Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Kesseldampf.

Das vom Verf. benützte Hirn'sche Differentialluftthermometer besteht, wie aus Figur 15 [a/1] ersichtlich ist, aus drei Glasröhren E, E′ und R, welche vertical neben einander auf einem Ständer G befestigt sind und an ihrem unteren Ende mit einander communiciren. Die eine dieser Röhren trägt eine oben offene Kugel r (von 10 Cm. Durchmesser), welche als Reservoir für die Manometerflüssigkeit (Alkohol oder Seifenwasser) dient. Die beiden anderen Röhren E und E′ sind auf halbe Millimeter eingetheilt von einem durch den Flüssigkeitsspiegel in r gegebenen Nullpunkt aus, und indem sich derselbe auch bei größeren Niveaudifferenzen in den Manometerröhren E und E′ nur unbedeutend ändert, ist es zulässig, dieselben direct an den Scalen der Glasröhren E und E′ abzulesen. Letztere sind oben mit je einem Dreiweghahn D,D′ verbunden, durch welche die Luft, deren Temperatur bestimmt werden soll, zugeführt wird. Die Depression der Manometerflüssigkeit gegenüber dem feststehend angenommenen Spiegel in der Röhre R gibt sofort die Spannung und hierdurch die Temperatur der eingeführten Luft an.

Auf diese Weise kann gleichzeitig in jeder der beiden Röhren E,E′ eine absolute Temperaturmessung vorgenommen werden. Soll nur die Temperatur*differenz* zweier Fluiden bestimmt werden, so ist der Hahn F an der Röhre R abzudrehen, d. h. deren Communication mit E und E′ zu unterbrechen.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um die durch die Condensation wasserhaltigen Kesseldampfes erfolgende Temperaturerhöhung eines Calorimeters A. Zu diesem Behufe wird in dasselbe ein Luftgefäß B (aus Kupferblech) eingesetzt und mit dem Manometerrohr E durch ein kupfernes Capillarröhrchen C verbunden. (Die in der Zeichnung angedeutete Verbindung mit dem Thermometergefäß B′ eines zweiten Ca-

lorimeters A′ findet hierbei keine Verwendung, und ist deshalb der Dreiweghahn D′ auf Communication mit der äußeren Luft gestellt.)

Ist sodann

V das Volum des Thermometergefäßes B,
s der Querschnitt der Manometerröhre E,
Δ die Dichtigkeit des Quecksilbers bei 0⁰,
δ die Dichtigkeit bei 0⁰ und β der Ausdehnungscoefficient der Manometerflüssigkeit,
λ der kubische Ausdehnungscoefficient des Materiales des Thermometergefäßes B,
α der Ausdehnungscoefficient der Luft,
h_0 der abgelesene Manometerstand in der Röhre E,
B der Barometerstand im Momente des Abschlusses des Thermometergefäßes B, somit Anfangsspannung der darin erwärmten Luft,
B' der Barometerstand im Momente der Ablesung des Manometerstandes h_0,
i die Anfangstemperatur des Wassers im Calorimeter A und
t die Endtemperatur desselben, endlich
a die Temperatur der Manometerflüssigkeit,

so findet die von Hirn aufgestellte Gleichung statt:

$$\frac{\Delta}{\delta}B' + \frac{h_0}{1+\beta a} = \frac{\Delta}{\delta}\left(\frac{BV}{V+sh_0}\right)\left(\frac{1+\lambda i}{1+\alpha i}\right)\left(\frac{1+\alpha t}{1+\lambda t}\right),$$

aus welcher sich, wenn alle anderen Größen gegeben sind, die Endtemperatur t des Calorimeterwassers mit aller Genauigkeit berechnen läßt.

Wird nun durch das Schlangenrohr M, welches mit dem Rohre O der Dampfentnahme verbunden ist, Dampf in das Calorimeter eingelassen, so wird derselbe sofort condensirt und die dadurch erhöhte Temperatur des Calorimeters an der Manometerröhre E abgelesen. Die Gewichtszunahme des Calorimeters ergibt das thatsächlich condensirte Wasser, und nachdem die Spannung des zugelassenen Dampfes genau festgestellt wurde, läßt sich hieraus die durch Condensation reinen gesättigten Dampfes von dem betreffenden Gewichte freigewordene Wärme ohne weiteres nach Regnault's Tabelle berechnen. Die thatsächlich durch das Calorimeter aufgenommene Wärme ergibt sich aus dem Gesammtgewichte des im Calorimeter befindlichen Wassers und dessen Anfangs- und Endtemperatur. Die Differenz beider Werthe gestattet dann sofort die Bestimmung des mitgerissenen Wassers.

Hiernach wurden schon im J. 1859 vom Mülhauser Verein Versuche mit Dampfkesseln ausgeführt, deren Uebereinstimmung jedoch noch manches zu wünschen übrig ließ, so daß sich die Prüfungscommission zu dem Ausspruch veranlaßt sah, daß diese Art des Experimentirens zwar theoretisch vollkommen exact erscheine, für die praktische Anwendung aber weitere und eingehendere Untersuchungen bedinge.

Diese Untersuchungen nahm nun der Verfasser im J. 1874 wieder auf, und es gelang ihm unter Anwendung entsprechender Vorsichtsmaß-

regeln mit Benützung des oben beschriebenen Hirn'schen Luftthermometers eine Reihe von wenigstens theilweise übereinstimmenden Resultaten zu erzielen, welche in nachfolgender Tabelle eingetragen sind.

Versuchs-Nummer.	Versuchstag.	Gewicht in Kilogramm vom		Feuchtigkeitsgehalt in Proc.
		condens. Dampf.	mitgeriss. Wasser.	
1	15. Mai 1874	0,6684	0,0269	4,05
2	15. " "	0,6498	0,0157	2,41
3	16. " "	0,6455	0,0194	3,00
4	16. " "	0,6139	0,0233	3,80
5	16. " "	0,6651	0,0148	2,22
6	16. " "	0,7248	0,0160	2,21
7	16. " "	0,6367	0,0156	2,45
8	16. " "	0,6688	0,0236	3,53
9	16. " "	0,6259	0,0245	3,91
10	16. " "	0,7214	0,0167	2,31
11	29. " "	0,7690	0,0346	4,50
12	29. " "	0,6912	0,0198	2,86
13	29. " "	0,7889	0,0368	4,66
14	29 " "	0,7932	0,0440	5,55
15	29. " "	0,7466	0,0269	3,61
16	29. " "	0,7098	0,0158	2,15
17	29. " "	0,7679	0,0346	4,51
18	30. " "	0,7409	0,0257	3,47
19	30. " "	0,8012	0,0178	2,22
20	30. " "	0,8170	0,0308	3,71
21	30. " "	0,7359	0,0154	2,09
22	30. " "	0,7299	0,0155	2,12

Der untersuchte Dampf war einer Anlage von vier großen 14 Meter langen Kesseln mit Außenfeuerung entnommen (im Etablissement von Schlumberger und Sohn in Mülhausen), die mit einem Green'schen Economiser versehen war, welcher das Speisewasser (ursprünglich von 16⁰) continuirlich mit einer Temperatur von 109,15⁰ den Kesseln zuführte. Trotz dieser günstigen Bedingungen und vollkommen constanter Kraftabgabe seitens der Maschine variiren die gefundenen Ziffern noch von 2,10 bis 5,55 Procent, ohne daß dafür ein zureichender Grund hätte gefunden werden können.

Immerhin ist aber die Thatsache constatirt, daß die gewöhnlich angenommenen Zahlen eines 10 bis 20proc. mitgerissenen Wasserquantums für normale Kesselanlagen vollkommen unzulässig sind. Doch ist zu hoffen, daß weitere Versuche des Verfassers auch hierüber Licht verbreiten werden, und so möge im Anhang noch eine kurze Beschreibung der Arbeitsmethode ihren Platz finden.

Hallauer bediente sich bei seinen Untersuchungen eines Calorimeters aus Zinkblech mit einem Fassungsraum von 25 Liter. Das Schlangenrohr M zur Dampfzuleitung war an seinem Ende bis auf ein 4 Mm. weites Loch verschlossen, um das

sonst sehr bedeutende Geräusch beim Condensiren des Dampfes zu mäßigen. Zur gleichförmigen Vertheilung der Temperatur im Calorimeter war eine Rührvorrichtung KK angebracht. Die Verbindung des Capillarröhrchens C mit dem Thermometergefäß erfolgte durch einen mit Gummi überzogenen Metallconus und eine Ueberwurf-Schraubenmutter, welche Verbindung bei leichter Herstellung einen vollkommen hermetischen Abschluß sichert.

Die Wägungen des Calorimeters geschahen mit Hilfe des Kaeppelin'schen Hydrostaten, dessen Einrichtung bereits in diesem Journal (1859 **154** 359) beschrieben, der Vollständigkeit wegen durch die Figur 16 hier nochmals veranschaulicht ist. Der Empfindlichkeitsgrad dieses Apparates betrug (bei 25 Kilogrm. Maximalbelastung und 0,1 Grm. Minimal-Ausschlaggewicht) $^1/_{250\cdot000}$.

Die nachfolgenden Zahlen entsprechen dem Versuchsgang Nr. 15 der oben angeführten Tabelle.

Vor Allem ist das Thermometergefäß, welches feuchte Luft enthalten kann, gut zu trocknen; man erhitzt es daher bis auf etwa 200°, bläst mit Hilfe einer bis zum Boden des Gefäßes eingesteckten Glasröhre trockene Luft ein, wirft einige frische Chlorcalciumstücke hinein und befestigt es endlich an den Deckel des Calorimeters.

Auf dem Hydrostat gewogen, ergibt sich das Gesammtgewicht des Calorimeters mit 7,0540 Kilogrm., nachdem schon vorher das bezüglich der Wärmeaufnahme äquivalente Wassergewicht des Calorimetergefäßes A allein mit 0,5980 Kilogramm erhoben war.

Hierauf wird das mit kaltem Wasser gefüllte Calorimeter neuerdings auf den Hydrostat gebracht und wiegt nun 22,5364 Kilogrm., enthält somit 15,4824 Kilogrm. kaltes Wasser.

Aus dem Dampfrohre O kann nun mittels eines eingeschraubten Hahnes, einer kurzen Rohrleitung H und eines zweiten Hahnes L der Dampf dem Rohre M des Calorimeters zugeführt werden, nachdem die Schraubenverbindung bei L hergestellt ist; bevor dies jedoch geschieht, läßt man einige Minuten lang den Dampf durch die Oeffnung i des Dreiweghahnes L in die freie Luft entweichen, um die Leitung gehörig vorzuwärmen. Während dieser Zeit wird das Wasser im Calorimeter durch das Rührwerk in Bewegung erhalten und dessen Temperatur — in diesem Falle 18,6° — mit einem guten Quecksilberthermometer aufgenommen, gleichzeitig der Flüssigkeitsstand in der Röhre E = 1027 Millim. notirt und hierauf der Dampf in das Rohr M eingelassen. Derselbe condensirt sich, die Flüssigkeitssäule sinkt im Rohre E bis auf circa 300 Mm. vom Boden des Rohres, worauf der Hahn L abgedreht wird, so daß durch die Oeffnung i frische Luft in die Schlangenröhre M einströmen kann. Bei fortgesetzter Bewegung des Calorimeterwassers sinkt die Flüssigkeitssäule in E noch immer langsam herab, um endlich bei 121 Mm. stehen zu bleiben.

Das Calorimeter ergibt jetzt, abermals auf den Hydrostaten gebracht, ein Gewicht von 23,2830 Kilogrm., von dem somit 0,7466 Kilogrm. auf den condensirten Dampf entfällt, d. h. das Gewicht M des condensirten Dampfes sammt dem Gewichte m des mitgerissenen Wassers beträgt zusammen 0,7466 Kilogrm.

Die durch Condensation des Dampfgewichtes M freigewordene Wärme beträgt:

$$M\,(606{,}5 + 0{,}305\;t_0 - t_2),$$

wenn t_0 die Anfangstemperatur des Dampfes,
t_2 die Endtemperatur des Calorimeters bezeichnet.

Die durch das beigemengte Wasserquantum m freigewordene Wärme aber beträgt:

$$m\,(q_0 - t_2),$$

wenn q_0 die der Dampfspannung entsprechende Flüssigkeitswärme ist und t_2 wie oben die Endtemperatur des Calorimeters.

Somit ergibt sich für die gesammte freigewordene Wärme, welche gleich ist der Wärmezunahme des Calorimeters vom Gesammtgewicht N, die Gleichung:

$$M\,(606{,}5 + 0{,}305\,t_0 - t_2) + m\,(q_0 - t_2) = N\,(t_2 - t_1)$$

und hieraus

$$m = \frac{(M + m)\,(606{,}5 + 0{,}305\,t_0 - t_2) - N\,(t_2 - t_1)}{606{,}5 + 0{,}305\,t_0 - q_0}.$$

$N = 16{,}0804$ Kilogrm., Gewicht des Calorimeterwassers mehr dem Wassergewicht des Calorimetergefäßes,

$M + m = 0{,}7466$ Kilogrm.,

$t_0 = 157{,}90^0$ } entsprechend der herrschenden Dampfspannung von
$q_0 = 159{,}58^0$ } 5,8 Atmosphären,

$t_1 = 18{,}6^0$ Anfangstemperatur des Calorimeterwassers,

$t_2 = 46{,}03^0$ Endtemperatur des Calorimeters, nach der auf Seite 513 gegebenen Hirn'schen Formel mit $h_0 = 906$ Mm. auf $46{,}18^0$ berechnet, und für den Betrag der Ausstrahlung während des Versuches, um $0{,}15^0$ vermindert.

Danach ergibt sich

$$m = 0{,}0269 \text{ und}$$

das Feuchtigkeitsverhältniß $\frac{m}{M + m} = 3{,}61$ Procent.

B. Bestimmung der Temperatur der Heizgase.

Zu diesem Zweck bedient sich Hallauer des in Figur 17 skizzirten Apparates. Das Luftgefäß S aus 3 Mm. starkem Kupfer wird durch eine Oeffnung der Einmauerung in den Heizcanal gebracht und durch ein kupfernes Capillarröhrchen PZU mit dem Luftmanometer in Verbindung gebracht. Dasselbe besteht aus einer U-förmig gebogenen Eisenröhre UVX von 5 Mm. lichtem Durchmesser, welches bei X ein calibrirtes Glasrohr Y eingekittet trägt. Das so hergestellte Manometer wird mit Quecksilber gefüllt, und durch Vergleichung mit einem directen Manometer werden die den verschiedenen Quecksilberständen entsprechenden Druckhöhen bestimmt und neben der Glasröhre Y angemerkt. Verbindet man nun das Luftgefäß S mittels der Capillarröhre mit dem Arme U des Manometers, so können sofort die den jeweiligen Spannungen der eingeschlossenen Luft entsprechenden Manometerstände an der Glasröhre Y abgelesen und hieraus nach der oben S. 513 angegebenen Formel die Temperatur des Luftgefäßes berechnet werden. Die eigene Ausdehnung des Gefäßes S, welche höchstens 0,0136 derjenigen der eingeschlossenen Luft beträgt, kann man hier ebenso wie beim früheren Versuche vernachlässigen.

Es ist nun leicht einzusehen, wie die Versuche ausgeführt werden, indem einfach die Quecksilberstände des Rohres Y in bestimmten Zeitintervallen, sowie der gleichzeitige Barometerstand als Grundlagen der Temperaturberechnung zu notiren sind; zu bemerken ist nur noch, daß Hallauer das Gefäß S statt mit athmosphärischer Luft mit Stickstoffgas gefüllt hat und das Gefäß noch zum Schutz gegen den zerstörenden Einfluß der heißen Gase mit einem dünnen Blechgehäuse umgibt.

Ueber die Versuchsresultate selbst, welche in äußerst instructiven Diagrammen dargestellt sind, beabsichtigen wir in einem nächsten Artikel zu referiren. R.

Bericht über die chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der, zum Zweck einer künftigen Wasserversorgung Hannovers, durch die Versuchsarbeiten bei Ricklingen erschlossenen Wässer; von Ferd. Fischer.

Mit einer Abbildung.

Von der gemeinschaftlichen Commission der städtischen Collegien für Herstellung einer Wasserversorgungsanlage wurde, in Folge des Gutachtens der Herren Professor v. Seebach und Ingenieur Salbach vom 11. August 1874, Verfasser [1] zur Beantwortung der beiden Fragen aufgefordert:

[1] Auf Anregung der wissenschaftlichen Vereine Hannovers (vergl. 1874 **212** 75) waren von einer gemeinschaftlichen Commission des Magistrates und des Bürgervorstehercollegiums Prof. v. Seebach in Göttingen und Ingenieur Salbach aus Dresden als Sachverständige berufen, um sich gutachtlich über den früher von Baurath Hagen aufgestellten Plan zu äußern (vergl. Journal für Gasbeleuchtung, 1874 S. 797). Nach ihren Vorschlägen wurden zwei mit Bohlenwänden und Zimmerung ausgebaute Gräben (6 und 10 der Abbildung auf S. 519) von je 50 Meter Länge, 1 M. Breite und solcher Tiefe hergestellt, daß die Sohle bis auf 1 M. über der wasserdichten Thonschicht in das Kieslager hinabreichte. Jeder Einschnitt wurde mit einer achtpferdigen Locomobile und mit Centrifugalpumpe versehen, durch welche die Wasserentleerung 4 bis 6 Wochen Tag und Nacht in der Weise bewirkt wurde, daß der Wasserstand in den Einschnitten unverändert blieb. Beide Einschnitte lieferten täglich 5000 bis 5500 Kubikmeter. Da die mit Kies gefüllte Niederung zwischen Beeke und Leine etwa 1200 M. breit ist, so würde eine quer durch dieselbe gemachte Sammelanlage die Minimalhöhe des täglichen Wasserbedarfes, welche durch die Arbeiten des hannoverschen Bezirksvereins deutscher Ingenieure auf 15.000 Kub. M. bestimmt ist, ja selbst die Maximalhöhe von 25.000 Kub. M. zweifelsohne zu liefern im Stande sein. — Die Berechnungen dieses Vereins ergaben ferner, daß, wenn auch kaum 2/3 des ermittelten Wasserbedarfes von den Gewerbetreibenden aus der demnächstigen Leitung entnommen und 1 Kub. M. mit 9 Pfennig bezahlt würde, eine solche Anlage mit 4,5 Proc. und 1 Proc Amortisation sich auch schon dann verzinsen würde, wenn dieselbe das Wasser für den Hausbedarf gratis liefere.

1. Wie ist die Beschaffenheit dieses Wassers in Rücksicht auf die Verwendung zu Trinkwasser und zu technischen Zwecken?

2. Findet eine Einwirkung der Ihme, Beeke und Leine auf die erschlossenen Wässer statt, und wenn dies der Fall, bis auf welche Entfernungen?

Die erschlossenen Wässer entstammen den Meteorwässern, welche in dem höher gelegenen Flußgebiet niederfallen, einsinken und auf der undurchlässigen Thonschicht in dem 4 bis 10 M. mächtigen Kieslager, welches nach Prof. v. Seebach zum ältereren Aluvium des Leinethales gehört, in der Richtung von SW nach NO dem Muldentiefsten zufließen und sich schließlich da, wo die Ufer durchlässig sind, in den Fluß ergießen. Wenn sich nun das rechte Ufer der Ihme und der Leine etwa 20 M. senkte, so würde das jetzt durch die Versuchsanlagen erschlossene Höhenwasser offenbar als Quelle hervorsprudeln, ja bei 100 M. Senkung würde die Stadt Hannover dasselbe Wasser zu einer Hochquellenleitung verwenden können. Es ist demnach kein sogenanntes Grundwasser (diese Bezeichnung sollte nur für das Grundwasser der Städte gebraucht werden) sondern ein künstlich gehobenes Quellwasser des Pleistocän.

Die Anforderungen, welche an ein gutes Trinkwasser gestellt werden müssen, wurden schon früher (1873 **210** 287) besprochen; später ist von ärztlicher Seite ihre Uebereinstimmung mit der heutigen Wissenschaft constatirt (1874 **212** 77).

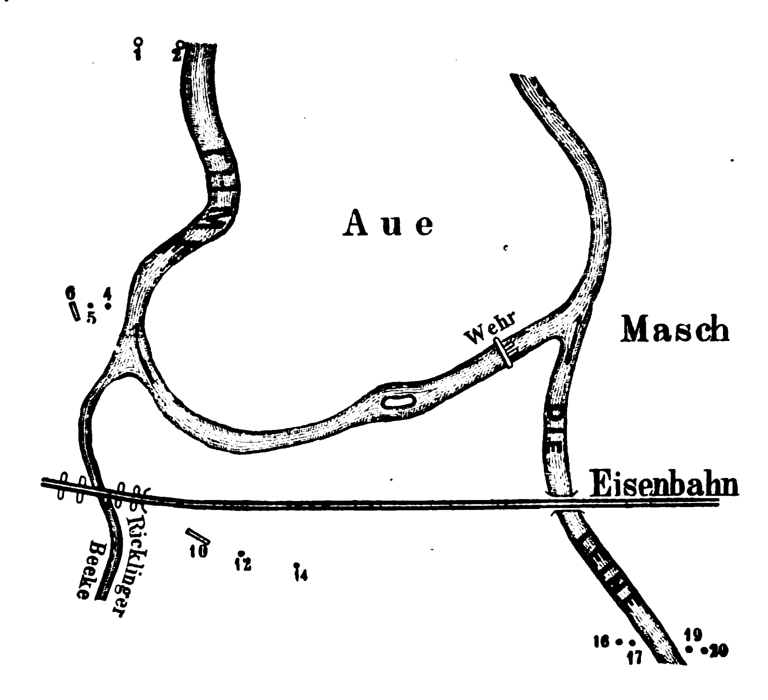
Die betreffenden Wässer sind vom 23. September bis 28. October 1874 in 4 bis 5 Liter fassenden Flaschen mit Glasstopfen von dem Verf. selbst geschöpft. Sie wurden theils den beiden Einschnitten 6 und 10 der beigegebenen Abbildung, theils Röhrenbrunnen entnommen, welche unmittelbar vorher etwa 1 Stunde lang ausgepumpt waren.

Die Untersuchung wurde in der früher (1873 **210** 289, 480. 1874 **212** 409) angegebenen Weise ausgeführt [2] und namentlich auf die mikroskopische Untersuchung besondere Sorgfalt verwendet. Es ist nicht nur der nach 24 Stunden in der gut verschlossenen Flasche gebildete Absatz sondern auch der unter der Luftpumpe erhaltene Verdunstungsrückstand bei 100 bis 900facher Vergrößerung untersucht. [3] Auch hier hat sich bestätigt, daß jedes irgendwie durch thierische Zersetzungsproducte ver-

[2] Bei stark verunreinigtem Wasser ist die quantitative Bestimmung der salpetrigen Säure durch Destillation und Prüfung mit Chamäleon nicht ganz zuverlässig, da unter Umständen während des Kochens die vorhandenen Nitrate durch organische Stoffe reducirt werden, andererseits das Destillat eines solchen, auch nicht angesäuerten Wassers oft alkalische Silberlösung und übermangansaures Kalium reducirt.

[3] F. Tiemann hat in seiner Anleitung zur Untersuchung von Wasser (Braunschweig 1874) S. 133 dieses (1873 **210** 289 mitgetheilte) Verfahren fast wörtlich ohne Angabe der Quelle abgedruckt.

unreinigte Wasser graue und braune, meist aber lebhaft roth, blau und schön violett gefärbte Massen zurückläßt, deren Structur in der Regel nicht deutlich zu erkennen ist. Offenbar sind diese Farbenbildungen auf die Lebensthätigkeit chromogener Bakterien zurückzuführen, welche nirgend zu fehlen scheinen, wo auch nur Spuren in Zersetzung begriffener thierischer Abfälle vorhanden sind.



Die Bestimmung des gelösten Sauerstoffes wurde unterlassen, da ein völliger Abschluß der Luft nicht möglich war, in der gewöhnlichen Weise ausgeführte Untersuchungen aber, nach den Beobachtungen von Gerardin (1873 213 539), durchaus unzuverlässig sind.

Die Beschaffenheit dieses erschlossenen Quellwassers ist nun, wie die Analysen 6, 7, 10 bis 17 in Tabelle I (S. 520 und 521) zeigen, durchaus gut zu nennen, und erreichen die Bestandtheile nirgend die für ein gutes Trinkwasser aufgestellten Grenzwerthe (vergl. Tabelle II, 1 und 2). Es ist namentlich hervorzuheben, daß der Gehalt an organischen Stoffen und Salpetersäure nur sehr gering ist, daß niedere Organismen und die ersten Zersetzungsproducte thierischer Abfälle, Ammoniak und salpetrige Säure, völlig fehlen. In minder wasserarmen Zeiten werden sich diese Verhältnisse noch günstiger gestalten.

Nr.	Standort.	Datum der Füllung.	1 Liter Wasser enthält Milligramm-Aequivalente: Temperatur.	Chlor.	Schwefelsäure.	Salpetersäure.	Salpetrige Säure.	Ammoniak.	Kohlensäure.	Organisch. erfordert Sauerstoff in saurer	alkal. Lösung.	D. Kochen fäll Calcium.	Magnesium.	Härte.
1	Brunnen unter dem Maschinenhause.	22/10	12,28	3,25	4,80	0,325	Spur	Stark	5,02	0,320	0,394	4,22	0,16	12,3
2	Brunnen etwa 1 M. von der Ihme.	22/10	14,30	2,36	3,25	0,038	fast 0	Spur	4,70	0,203	0,284	4,28	0,24	12,7
3	Ihme.	28/10	8,85	1,65	3,03	0,049	Spur	Spur	3,17	0,312	0,364	3,07	0,18	9,1
4	Röhrenbrunnen 10 M. von der Ihme.	28/10	12,43	1,74	2,53	0,020	fast 0	0	4,04	0,104	0,129	3,50	0,17	10,3
5	Desgl. 20 M.	28/10	12,24	1,78	2,48	0,018	0	0	3,95	0,102	0,130	3,56	0,21	10,6
6	Einschnitt 1.	23/9	10,74	1,03	1,38	0,240	0	0	—	0,098	—	3,88	0,25	11,6
7	Desgl.	20/10	11,54	1,03	1,37	0,227	0	0	4,10	0,099	0,106	3,92	0,21	11,6
8	Beeke.	23/9	16,04	0,79	2,81	0,120	Spur	Spur	—	0,218	—	3,12	0,15	9,2
9	Desgl.	20/10	13,15	0,82	2,91	0,088	desgl.	desgl.	3,19	0,301	0,322	3,49	0,09	10,0
10	Einschnitt 2.	10/10	11,34	1,21	1,61	0,022	0	0	—	0,117	—	3,97	0,21	11,7
11	Desgl.	22/10	11,48	1,19	1,51	0,021	0	0	4,02	0,116	0,149	3,79	0,12	11,0
12	1. Röhrenbrunnen.	26/9	9,45	1,45	1,78	0,024	0	0	—	0,149	—	3,22	0,13	9,4
13	Desgl.	17/10	9,38	1,38	1,55	0,019	0	0	4,13	0,122	0,138	3,26	0,24	9,8
14	2. Röhrenbrunnen.	26/9	9,85	1,90	1,75	0,045	0	0	—	0,105	—	3,56	0,14	10,4
15	Desgl.	17/10	9,72	1,82	1,64	0,018	0	0	3,95	0,092	0,129	3,64	0,22	10,8
16	20 M. v. linken Ufer.	23/10	10,18	1,37	1,61	0,023	0	0	3,71	0,116	0,104	3,61	0,26	10,8
17	10 M. v. linken Ufer.	23/10	10,39	1,18	0,90	0,024	0	0	4,08	0,139	0,148	3,59	0,19	10,[illegible]
18	Leine.	23/10	8,81	3,08	3,71	0,184	Spuren		3,42	0,358	0,364	3,22	0,21	9,[illegible]
19	10 M. v. rechten Ufer.	23/10	11,21	0,80	0,82	0,021	0	Spur	5,01	0,226	0,264	4,14	0,24	12,[illegible]
20	20 M. v. rechten Ufer.	23/10	10,42	1,08	0,42	0,024	0	desgl.	5,08	0,220	0,258	4,16	0,27	12[illegible]

Gesammt: Calcium.	Magnesium.	Härte.	Fester Rückstand. Grm.	Mikroskopische Untersuchung.	Bemerkungen.
9,03	1,24	28,8	0,803	Ziemlich starker Absatz von brauner, blauer und violett gefärbter organischer Substanz, sehr kleinen Kugelbakterien und Infusorien. Einige schöne Gypskrystalle, sonst undeutliche Krystallisation.	Etwas trübe.
6,68	1,20	22,1	0,625	Einige zarte Fadenpilze und braune bis violette organische Massen.	Fast klar. Ihme hatte 9,2°.
5,24	0,98	17,4	0,510	Verschiedene Pflanzenreste und organische Massen. Sehr kleine Algen, einige Diatomeen, zahlreiche lebhaft bewegliche Bakterien, sehr kleine Infusorien, Crustaceen u. dgl.	Bei sehr hohem Wasserstande. Fast klar.
5,31	1,06	17,8	0,502	Starker Absatz von Sand mit etwas Thon und organ. Stoffen. Organismen fehlen.	Etwas trübe.
5,66	0,89	18,3	0,550	Starker Absatz von Sand mit Spuren organ. Substanz.	Trübe.
5,49	1,03	18,2	0,455	Sehr geringer Absatz mit Spuren organ. Stoffe. Organismen konnten nicht aufgefunden werden.	Farblos, klar.
5,41	0,91	17,7	0,460	Desgleichen.	Desgl.
5,57	1,23	19,0	—	Wie die Ihme.	Farblos, fast klar.
5,37	0,98	17,8	0,456	Desgleichen.	Während eines schwachen Regens.
5,20	0,67	16,4	0,439	Sehr geringer Absatz mit Spuren organ. Substanz. Organismen konnten nicht aufgefunden werden.	Farblos.
4,97	0,61	15,6	0,435	Desgl. — Farblose Kalk- und einige sehr kleine Gypskrystalle.	Desgl.
4,51	0,64	14,4	—	Desgleichen.	Desgl.
4,64	0,81	15,3	0,458	Desgleichen.	0,10 Milligr. Aeq. Kalium. 0,89 Milligr. Aeq. Natr.
,75	1,31	17,0	—	Spuren von organ. Substanzen. Organismen fehlen.	
,85	1,19	16,9	0,464	Desgleichen.	0,22 Aeq. Kalium 0,97 Aeq. Natrium.
,55	1,05	15,7	0,409	Starker Bodensatz von Sand mit etwas organischer Substanz. Deutliche Kalkkrystalle, kein Gyps.	Trübe. Luft = 7,35°.
,13	0,67	13,4	0,388	Geringer Bodensatz von Sand mit etwas organischer Substanz.	Fast klar.
56	1,89	20,9	0,675	Geringer Absatz von Sand und Thon; Pflanzenreste, kleine Algen, zahlreiche Bakterien, Fadenpilze, Infusorien, einige Fadenwürmer und Milben; zahlreiche Cyclops.	Nach einem schw. Regen.
13	0,52	15,8	0,380	Starker Absatz von Sand mit viel braunen und wenig violetten organischen Stoffen. Einige sehr kleine Kugelbakterien.	Sehr trübe.
52	0,69	14,8	0,371	Desgleichen.	Desgl.

Die Temperatur des Wassers wird voraussichtlich das ganze Jahr hindurch 9 bis 10° betragen. Es ist daher als ein sehr gutes Trinkwasser zu bezeichnen.

Der Durchschnittsgehalt eines Liters entspricht etwa folgender Zusammensetzung:

0,181	Grm.	kohlensaures Calcium	als Bicarbonate
0,009	„	„ Magnesium	als Bicarbonate
0,075	„	schwefelsaures Calcium	
0,001	„	salpetersaures Magnesium	
0,019	„	schwefelsaures „	
0,016	„	Chlormagnesium	
0,052	„	Chlornatrium	
0,007	„	Chlorkalium	
0,018	„	organische Stoffe	
10,7°		veränderliche Härte	
15,7°		Gesammt-Härte.	

Während der hohe Gehalt an doppelt-kohlensaurem Calcium für die Verwendung des Wassers zum Trinken nicht unvortheilhaft ist, da es in Folge dessen besser schmeckt als weiches Wasser — Spessartwasser hat nur 0,2° Härte (1874 **214** 423) — ohne für die Verdauung irgend wie bedenklich zu sein, wird die Benützung desselben für Küche und Technik dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt, da beim Erhitzen 10,7° abgeschieden werden, das gekochte Wasser daher nur noch eine Härte von 5° hat. Die Qualität des erschlossenen Höhenwassers ist daher in jeder Beziehung gut zu nennen.

Wie viel besser dieses Wasser ist als dasjenige, welches die hannoverschen Brunnen liefern, zeigt die Zusammenstellung in Tabelle II. Die Brunnen 6 und 7 gelten allgemein als die besten Hannovers, 8 bis 10 sind von neuen und daher verhältnißmäßig noch wenig verunreinigten Straßen. Daß die Brunnen im Inneren der Stadt oft erschreckend stark verunreinigt sind, wurde schon früher (1874 **214** 430) erwähnt.

Von verschiedenen Seiten ist behauptet worden, daß die städtischen Brunnen nach gehöriger Reinigung und Vertiefung gutes Wasser liefern würden. Die Analysen 3 bis 5 zeigen, daß dieses Wasser auch nach der Vertiefung selbst den billigsten Anforderungen, welche an ein Trinkwasser gestellt werden müssen, in keiner Weise genügt, ja daß der Boden Hannovers so mit Fäulnißstoffen durchtränkt ist, daß er gar nicht mehr im Stande ist, ein brauchbares Genußwasser zu liefern (vergl. 1874 **211** 222).

Zur Untersuchung der zweiten Frage wurden Röhrenbrunnen 4 und 5 10 bezieh. 20 Meter vom Ufer der Ihme fast 5 M. tief eingetrieben,

Tabelle II.

Nr.	Standort.	1 Liter enthält Miligramm-Aequivalente:								Härte.		Bemerkungen.
		Chlor.	Schwefelsäure.	Salpetersäure.	Salpetrige Säure.	Ammoniak.	Organische Stoffe.	Calcium.	Magnesium.	Veränderlich.	Gesammt.	
1	Grenzwerth.	1—2	2	0,5	0	0	0,25	4,5	2	—	17—18	
2	Künftige Wasserleitg.	1,33	1,43	0,05	0	0	0,114	4,73	0,88	10,7	15,7	Durchschnitt.
3	Hundemarkt.	3,95	4,81	1,23	Spur	Spur	0,405	10,18	2,12	17,1	34,4	17. November 1874. Nach der Vertiefung.
4	Holzmarkt.	8,35	7,84	0,54	Spur	Stark	0,324	11,21	2,93	17,6	39,6	Desgleichen.
5	Ecke der Schmiede- u. Knochenhauerstr.	6,22	6,04	1,25	Stark	Spur	0,442	11,85	2,70	16,5	40,7	Desgleichen.
6	Auf dem Berge.	2,60	1,89	0,89	Stark	Spur	0,134	6,84	1,38	—	23,0	16. October 1872.
7	Kümmelbrunnen.	3,80	4,85	2,89	Stark	Stark	0,344	—	—	—	40,4	Desgl. Mittheil. d. Hannover'schen Gewerbevereins, 1873 S. 25.
8	Schiffgraben.	1,83	5,02	0,56	Stark	0	0,876	8,70	3,24	22,5	33,4	8. Aug. 1874. Fäulnißorganismen.
9	Adelheidstraße.	3,75	2,97	4,08	Spur	0	0,595	8,74	2,52	8,9	31,5	17. December 1873. Zahlreiche Fäulnißorganismen.
10	Butterstraße.	6,68	5,07	5,88	0	Spur	0,854	9,93	4,08	19,0	39,2	Desgleichen.

ferner die Röhrenbrunnen 17 und 19 10 M., 16 und 20 20 M. vom Ufer der Leine 7 M. tief bis fast zur Thonsohle, etwa 4 M. tiefer als der Wasserspiegel der Leine, niedergebracht.

Die Temperaturbestimmungen ergaben das überraschende Resultat, daß die dem Ufer zunächst liegenden Brunnen 4, 17 und 19 eine höhere Temperatur hatten als die 20 M. entfernten Brunnen und diese wieder wärmer waren als das Flußwasser selbst. Diese Erscheinung ist dadurch zu erklären, daß im Sommer die Ufer von dem Flusse aus, nicht durch Eindringen von Flußwasser, sondern durch Wärmeleitung nach und nach stärker erwärmt werden als die entfernter liegenden Bodenschichten und so im Herbst Wärme an die durchsickernden Wässer abgeben können. Im Frühjahr wird die umgekehrte Erscheinung eintreten.

Die Analysen 4 und 5 zeigen, daß der Salzgehalt der Röhrenbrunnen etwas höher ist als im Einschnitt 1. Zwischen der Ihme und dem zufließenden Höhenwasser scheinen demnach nur Diffusionswirkungen statt zu finden, welche zwar die Krystalloide selbst auf 20 M. Entfernung in das Ufer eindringen lassen, nicht aber die organischen Substanzen. Bis zum Einschnitt 1 findet überhaupt keine Einwirkung mehr statt.

Die Analysen 16 bis 20 zeigen, daß das Wasser des rechten Ufers der Leine ein anderes ist als das des linken. Es enthält mehr organische Stoffe, Spuren von Ammoniak und niedere Organismen; eine Wassergewinnung auf dem rechten Ufer würde daher nicht zu empfehlen sein. Ferner ergibt sich, daß zwischen dem Wasser der Leine und dem zufließenden Höhenwasser keine merkbare Wechselwirkung stattfindet, daß daher die Sammelcanäle der künftigen Wasserleitung bis auf 10 M. Entfernung vom Ufer der Leine gelegt werden können, ohne befürchten zu müssen, daß auch nur Spuren Flußwasser eindringen. — Ebensowenig ist die Beeke von Einfluß.

Es ist mehrfach behauptet, die geringe Wassermenge, welche Brunnen 1 (Tabelle I) den Lindener Fabriken liefert, zeige, daß aus dem Kieslager des Versuchsfeldes nicht die für Hannover erforderliche Wassermenge gewonnen werden könnte. Die Analyse 1 ergibt jedoch, daß dieser Brunnen nur stark verunreinigtes Grundwasser enthält, welches an dem Abhange des Lindenerberges und in Linden selbst in den Boden sickert und auf der undurchlässigen Thonsohle der Ihme zufließt, daß es daher mit dem erschlossenen Quellwasser nichts gemein hat. Der unmittelbar an der Ihme gelegene Brunnen 2 gibt Wasser des Kieslagers, welches durch das genannte Lindener Grundwasser, vielleicht auch durch die Ihme selbst verunreinigt ist.

Hannover, November 1874.

Ueber Photogalvanographie; von Josef Leipold in Lissabon.

Paul Pretsch benützte zur Erzeugung einer nach seinem Proceß zu gewinnenden Platte, bestimmt für den Kupferdruck, ein photgraphisch positives Original auf Glas. Die Anfertigung eines solchen positiven und transparenten Cliché nach einem Negativ, erfordert einige specielle Uebung und Kenntniß. Jedermann aber, welcher mit der Anfertigung von photographischen Clichés bekannt ist, wird sich diese bald aneignen. Vorzüglich hat der Operateur darauf zu achten, daß das Bild in seinen Schatten und Halbschattenpartien gleichmäßig entwickelt uud verstärkt wird. Um dem Bilde die brillanten Eigenschaften eines guten Cliché zu verleihen, müssen die tiefsten Schatten ihre hinreichende Transparenz erhalten, damit das Bild ohne zu langer Exposition auf die photogenische Schicht in allen Partien kräftig übertragen werden kann. Als Träger des photographischen Positivs wähle man mit Vorsicht nur gutes weißes Glas; welches außerdem noch sehr eben sein muß; die Basis für die photogenische Substanz ist wieder eine Glasplatte, welche dieselben Eigenschaften besitzen soll.

Der Erfinder des Processes benützte zur Composition seiner photogenischen Schicht Leim, doppelt-chromsaures Kali, Silbernitrat und Jodkalium. Die Verhältnisse der einzelnen Substanzen hat Verf. durch zahlreiche Versuche in folgender Weise festgestellt:

a.	15 Grm.	Leim (am besten Cölner Leim)	in	3	Maß-Unzen	(à 30 Grm.)	Wasser,
b.	2 „	doppel-chromsaures Kali . .	„	$1\frac{1}{2}$	„	„	„
c.	1 „	Silbernitrat	„	$1\frac{1}{2}$	„	„	„
d.	$\frac{1}{2}$ „	Jodkalium	„	1	„	„	„

Den Leim läßt Verf. einige Stunden in der genannten Quantität Wasser aufquellen. Da das Verhältniß der Gewichtstheile für die krystallisirten Substanzen im Verhältnisse zum Leim genau festgestellt wurde, so ist auch ein besonderer Werth auf die Bestimmung der Wassermenge für dieselben zu legen, damit dadurch jedem zeitraubenden und ermüdenden Mißlingen der Arbeit vorgebeugt wird. Der Leim wird bei mäßiger Wärme im Wasserbade gelöst, ebenso b, c und d, zu welchen ein Theil des gelösten noch warmen Leims hinzugefügt wird. Dann wird c und d unter beständigem Umrühren zugegeben, wodurch die Mischung eine dunkelrothe Färbung erlangen wird; durch den Zusatz von d erfolgt die Bildung des Jodsilbers im Leim und dadurch ändert sich die dunkle Färbung in eine hellere. Dieser Mischung setzt Verf. acht Tropfen Eisessig zu, worauf das Ganze durch doppeltes Linnen filtrirt wird. Diese

filtrirte Lösung wird auf die Glasplatten, welche im Trockenofen vollkommen horizontal gelegt wurden, in noch etwas warmem Zustande aufgegossen und mit einem Glasstabe gleichmäßig ausgebreitet. Durch den Zusatz von Eisessig wird das gleichmäßige Ausbreiten der Lösung leichter bewerkstelligt; auch die spätere Bildung des Kornes wird dadurch etwas feiner und zarter. Die Hitze im Trockenofen darf nicht zu stark sein; es genügt eine gleichmäßige Wärme von 36°, um die Platten in 3½ bis 4 Stunden zu trocknen.

Die Belichtung der getrockneten photogenischen Schicht unter dem transparenten Positiv darf nicht sofort, wenn die Platte aus dem Trockenofen genommen wird, geschehen. Man stellt diese für das Tageslicht sehr sensible Platte während einiger Stunden an einen dunkeln Ort, um sie dadurch in Contact mit dem Sauerstoff der Luft zu bringen, wodurch eine Oxydation in der Leimschichte eintreten wird, welche als Hauptbedingung der Kornerzeugung beim späteren Entwickeln des Bildes anerkannt werden muß. Wird jedoch das Zeitmaß dieses erwähnten und wichtigen Umstandes überschritten, so verliert die photogenische Schicht ihre große Sensibilität und sie wird nur schlechte und stumpfe Bilder geben. Anders verhält es sich damit, wenn beispielsweise das Trocknen der Platten nicht im Ofen, sondern in einem erwärmten Raum vorgenommen wird und sie in demselben etwa 24 Stunden zu verbleiben haben; während der längeren Zeit des Trocknens und bei niedrigerer Temperatur wird die Oxydation hinreichend erfolgen können. Letztere Art, die Platten zu trocknen, ist nicht anzurathen, da dieselben leicht hierdurch verdorben werden können.

Ueber die Zeit der Belichtung unter dem Positiv läßt sich nichts Bestimmtes feststellen, da dies doch nur von der Beschaffenheit des Positivs und der Intensität des Lichtes abhängt. Ein kräftiges Positiv mit starken Schattenpartien benöthigt eine längere Exposition; jedoch darf diese nur im Schatten geschehen, am besten an einem der Sonne abgewendeten Fenster. Das directe Sonnenlicht macht das Bild hart, die Halbschatten verlieren sich, dasselbe wird dadurch unbrauchbar. Das Belichten ist eine schwierige Operation, welche nur durch Praxis erlernt werden kann; doch gibt es auch darin Regeln, welche wohl zu beobachten sind. Das Copiren (Belichten) des Positivs geschieht in einem gewöhnlichen Copirrahmen; die Glasplatte mit der photogenischen Schicht wird in demselben auf das positive Original gelegt, so zwar, daß erstere auf der Collodiumseite das letztere berührt. Nach einiger Zeit der Belichtung wird das Bild immer deutlicher zum Vorschein kommen, die

tiefsten Schattenpartien werden jedoch noch keine Details des Bildes zeigen; es ist dies ein Zeichen, daß noch nicht hinreichend belichtet wurde. Man kann sich auch von dem richtigen Zeitmaß dadurch einigermaßen überzeugen, indem man die eine Hälfte des Bodens von dem Copirrahmen öffnet, wodurch das Bild leichter und sicherer geprüft werden kann. Bevor die Schattenpartien nicht vollkommen alle ihre Details deutlich gezeichnet zeigen, kann die Exposition nicht als beendigt betrachtet werden. Verf. exponirt seine Platten je nach der Beschaffenheit des Positivs oder des Tageslichtes 3 bis 5 Stunden, wobei er oftmals die im Positiv sehr transparenten Lichtstellen auf der Glasplatte des Copirrahmens mit schwarzer Farbe, aus Lampenruß und schwacher Gummilösung bereitet, mit einem Pinsel nach einigen Stunden der Belichtung abdeckt, so daß nur die Schattenpartien der ferneren Einwirkung des Lichtes unterzogen werden. Man betrachte diese Arbeit als lohnend, da durch sie die Halbtinten dem Bilde nicht entzogen werden, welche im anderen Fall verloren gehen müssen. Die Ausführung der Arbeit ist nicht schwierig; es ist auch nicht nothwendig, daß man dabei mit sorgenvoller Aengstlichkeit zu Werke geht, und in wenigen Minuten wird man nach einiger Uebung fähig sein, selbst eine große Platte auf diese Weise zur vollständigen Belichtung vorzubereiten.

Ist die Exposition des Positivs im Zeitmaß eine richtige gewesen, so wird die nachfolgende Operation, das Entwickeln des Bildes, eine leichte sein. Die vom Verf. dazu verwendete Flüssigkeit besteht aus 15 Thl. Wasser und 1 Thl. Alkohol; der letztere hat den Zweck, das Bild nicht so schnell, als Wasser allein dies thun würde, zu entwickeln. Die Platte wird in das Bad gelegt, nach einigen Secunden schnell wieder aus demselben genommen und mit darauf gelegtem Saugpapier rasch getrocknet. Bei Prüfung des Bildes wird man finden, daß sich dadurch nur die stärkeren Schattenpartien und Contouren desselben erhoben und gekörnt haben werden; zu empfehlen ist aber, daß das vollständige Entwickeln des Bildes nicht zu rasch aufeinander vorgenommen wird, damit die Leimschicht nicht zu viel Feuchtigkeit in sich aufnehmen kann, wodurch das Korn unschön wird. Man lasse das feuchte Bild etwas an der Luft trocknen und fahre mit der Entwickelung und dem abermaligen Trocknen in mäßigen Pausen fort, bis dasselbe in allen Details entwickelt ist. Das Bild wird dann durch einige Stunden an der Luft ausgetrocknet, wonach dasselbe in ein Wasserbad gelegt wird, durch welches das noch vorhandene, durch die Exposition nicht fixirte doppeltchromsaure Kali völlig aus demselben entfernt wird; dadurch wird das Bild in allen Partien vollständig entwickelt erscheinen.

Um ein solches Relief mit allen seinen Zartheiten mittels der Galvanoplastik in eine metallene, druckfähige Platte zu verwandeln, ist vorerst nöthig, von demselben eine getreue Form aus einer für den galvanischen Proceß passenden Substanz zu nehmen. Jedermann, der mit dem Formen von Gravuren oder irgend welchen Gegenständen behufs galvanischer Copirung vertraut ist, wird die mannigfachen Schwierigkeiten dieser Arbeit gewiß schon kennen gelernt haben; hier aber besonders werden diese noch vermehrt, wo es zur Aufgabe wird, von einem höchst zarten und delicaten Relief eine Form zu nehmen, welche vollkommen mit dem Original übereinstimmt. Pretsch bezeichnete diese Operation als die schwierigste in seinem Proceß und durch sein unsicheres Verfahren beim Formen verlor er oftmals viel mühevolle Arbeit. Derselbe verwendete einige ölige und harzige Substanzen, gemischt mit Guttapercha, wodurch er sich eine Masse verschaffte, welche durch Hitze flüssig gemacht und in diesem Zustande auf das Relief gegossen wurde. Verf. hat schon vor sechs Jahren eine ähnliche Masse, componirt mit Guttapercha, durch lange Zeit versucht, aber niemals gelang es ihm, damit eine vollkommen gute Form zu erreichen; durch viele Versuche in neuester Zeit hat er gefunden, daß die Guttapercha viel mehr Uebelstände herbeiführt, als sie in der Masse Nutzen bringt; er suchte daher dieselbe gänzlich zu vermeiden durch Anwendung nachstehender Composition:

a.	Wallrath . . .	425	Grm.
b.	Stearinsäure . .	200	„
c.	Wachs (weißes) .	170	„
d.	Asphalt	70	„
e.	Graphit	70	„

Man schmilzt zuerst den Asphalt vollkommen, setzt dann a, b und c zu; wenn alles unter beständigem Umrühren flüssig geworden, was schon bei einer Wärme von 88^{0} erfolgt, mischt man die angegebene Quantität Graphit in das Ganze.

Die Vorzüge dieser Composition sind für obigen Zweck vielfach: 1) das Flüssigwerden bei geringer Hitze und daher leichtes Erstarren auf dem zarten Relief; 2) die Masse erhärtet nach gänzlichem Erkalten bedeutend und es ist daher nicht zu fürchten, daß die Form später beim Leitendmachen mittels Graphit durch die Bürste irgendwie verletzt wird; endlich 3) ein leichtes, besser freiwilliges Trennen von dem Leimrelief. Verf. hat diese Composition für diesen Zweck vielfach in allen Größen von Formen erprobt und stets auf leichte Weise brillante, vollkommen gute Matrizen erzielt.

Nach der vollständigen Entwickelung des Bildes durch das Wasserbad wird dasselbe zuerst gut mit Saugpapier ausgetrocknet. Das Korn

wird jedoch zu kräftig, das Bild zu hoch erscheinen. Das Leimbild hat sich durch die aufgehäufte Feuchtigkeit ausgedehnt und dies ist die Ursache des kräftigen groben Kornes; es wird daher nöthig, die Feuchtigkeit auf ein gewisses Maß zu reduciren, um dem Relief die nothwendige schöne Granulation und andere Eigenschaften für den späteren Druck der Platte zu verleihen. Es geschieht dies, indem man mit einer feinen Bürste in allen Richtungen über das Bild, hauptsächlich auf die tiefsten Schattenpartien, schlägt, wodurch das Relief einigermaßen wieder ausgetrocknet und angespannt wird; zugleich aber wird aus erwähnter Ursache das Korn bedeutend feiner und zarter werden.

Dadurch ist das Bild zum Formen fertig gebracht; es wird über dasselbe ein Rahmen aus vier metallenen Stegen gelegt und von einer Ecke das Aufgießen der bis zum Schmelzpunkt erhitzten Masse unternommen. Das Trennen der Form von dem Reliefbild ist leicht dadurch zu bewerkstelligen, daß man, nachdem die Masse erstarrt und einigermaßen abgekühlt ist, die Glasplatte nach aufwärts wendet, wobei man bemerken wird, daß die Form schon freiwillig die Trennung vom Bilde begonnen hat. Es ist daher nur nöthig, an einer Stelle die Glasplatte etwas zu heben, wodurch die vollständige Trennung erfolgen wird. Durch die Leichtigkeit und Sicherheit, mit welcher der Formproceß ausgeführt wird, sowie durch die glänzenden, vollkommenen Eigenschaften der Form selbst, wird der Praktiker seine mit Aufmerksamkeit ausgeführte Arbeit gewiß befriedigend beendigen können.

Wenn die Form keine Wärme mehr aushaucht, so kann die Leitendmachung derselben mittels feinstem Graphit vollzogen werden; das Bild wird durch die zarte, mit Vorsicht darüber geführte Bürste nicht leiden; dieses wird dadurch noch brillanter, und die Copirung kann sofort auf die gewöhnliche und bekannte Weise durch den galvanischen Apparat erfolgen. (Photographisches Archiv, 1874 S. 216.)

Chemische Vorgänge beim Schmelzen des Glassatzes; von Dr. Otto Schott.

Mit einer Abbildung.

Je nachdem man das Alkali in Form von kohlensaurem oder schwefelsaurem Salz in den Glassatz einführt, ist der chemische Proceß beim Schmelzen verschieden. Wendet man einen Glassatz aus Soda, kohlen-

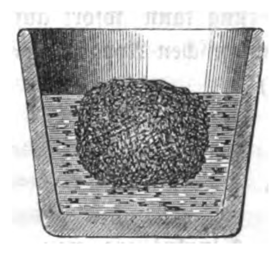
saurem Kalk und Kieselsäure an, so spricht sich die chemische Reaction beim Schmelzen in folgender Gleichung aus:

$$Na_2CO_3 + CaCO_3 + 2SiO_2 = Na_2Ca(SiO_3)_2 + 2CO_2$$
$$NaO,CO_2 + CaO,CO_2 + 2SiO_2 = (NaO,SiO_2 + CaO,SiO_2) + 2CO_2.$$

Nach den Untersuchungen von Knapp findet bei steigender Wärme zuerst das Verschmelzen der beiden kohlensauren Salze und später erst die Einwirkung der Kieselsäure statt, deren Einfluß sich in einer heftigen Gasentwickelung zu erkennen gibt. Bevor ich jedoch näher auf den chemischen Proceß beim Schmelzen eines Sulfat-Glassatzes, d. h. eines solchen eingehe, in welchem das Natrium in Form von schwefelsaurem Natrium eingeführt wird, will ich die äußeren Umstände und Erscheinungen dieses Vorganges in der Praxis, soweit dieselben auf den chemischen Proceß Bezug haben, beschreiben.

Die Behandlung des Glassatzes im Ofen bis zur eigentlichen Verarbeitung zerfällt in zwei Perioden, in die wirkliche Schmelzung, d. h. den Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand (das Gemengschmelzen), und in die Läuterung (das Lauterschmelzen). Die chemische Zersetzung und Einwirkung der Gemengtheile auf einander findet bereits in der ersten Periode statt, während sich in der zweiten, bedingt durch physikalische Vorgänge, die geschmolzene Masse nur noch läutert, indem durch Anwendung der höchstmöglichen Hitzegrade die Schmelze in einen dünnflüssigen Zustand versetzt und das Aufsteigen von Gasblasen und der Glasgalle ermöglicht wird.

Für eine solche Schmelzung wird der Hafen mit dem aus Sand, Sulfat, Kohle, Kalkspath und eventuell Soda bereiteten Glassatz vollständig angefüllt. Der erste Einfluß der Wärme äußert sich in einer



oberflächlichen Schmelzung, welche von den Wandungen her allmälig fortschreitet und in Folge der gleichzeitig beginnenden Zersetzung von Blasenwerfen begleitet ist. Nebenstehender Holzschnitt veranschaulicht einen solchen Glashafen nach einer Schmelzdauer von 3 bis 4 Stunden. Der innere, noch unverschmolzene Theil des Satzes schwimmt in der geschmolzenen übrigen Masse.

Um mich nun von dem Zustande zu überzeugen, in welchem sich die Materialien nach dieser Zeit befanden, ließ ich mittels eines großen eisernen Löffels Proben herausschöpfen. Das aus dem Inneren Genommene war kaum glühend, noch trocken und sandartig, wie vor dem Einlegen in den Hafen. Es erhellt hieraus, ein wie schlechter Wärmeleiter der Glassatz sein muß, da selbst bei voller Weißglut und einer

Schmelzdauer von mehreren Stunden der innere Theil des Satzes nicht zum Glühen gebracht worden war. Der mittlere Theil, welcher den Uebergang zum flüssigen äußeren Theil bildete, war der interessanteste; es ließ sich hier die Zersetzung und Glasbildung deutlich in ihrem Vorschreiten beobachten. Bei der herausgenommenen Probe war diese Schicht 1 bis 2 Cm. dick und erkaltet, der beigemengten Kohle wegen, von grauer Farbe. Die Masse war blasig zusammengesintert, ein Zeichen der angehenden Schmelzung; neben Sand, Sulfat und Kohle ließen sich noch angeschmolzene Kalkspathpartikelchen erkennen, welche mit Säuren aufbrausten.

Behandelte man einen Theil der Masse mit Säuren, so entwickelte sich neben Kohlensäure auch Schwefelwasserstoff, welcher sich ohne Zweifel durch Zersetzung von Schwefelnatrium bildete. Auch zeigten sich an verschiedenen Stellen des Productes braune Flecken, welche in der Mitte Kohle-(Coaks-)Stückchen enthielten; doch war diese Färbung nicht, wie man vielleicht vermuthen könnte, von einem Bitumengehalt der Kohle bedingt, sondern rührte von Schwefelnatrium her, welches bekanntlich das Glas braun färbt und sich an dieser Stelle durch einen kleinen Kohlenüberschuß gebildet hatte.

Der äußere flüssige Theil, welcher schon glasig zu nennen war, hatte in Folge unverschmolzener Sandpartikelchen ein weißes Ansehen und enthielt noch viele Gasblasen. Bei weiterer Einwirkung von Wärme schreitet nun die Zersetzung und Schmelzung nach Innen unter Gasentwickelung und stetiger Abnahme des Volumens allmälig fort, bis nach einer Dauer von 5 bis 7 Stunden — einer Zeit, welche sich nach der Größe des Hafens richtet — Alles flüssig ist und die geschmolzene Masse $^{3}/_{4}$ des ursprünglichen Volumens einnimmt. Das vollständige Verschmelzen des bis zuletzt kugelig bleibenden inneren Theiles muß abgewartet werden, ehe man dazu schreiten kann, zur weiteren Füllung des Hafens eine zweite Portion des Satzes einzufüllen. Gebrauchte man diese Vorsicht nicht, so würde sich ein Fehler, das sogen. „Steinigwerden" des Glases einstellen, welches darin seinen Grund hat, daß ein unzersetzbares, zusammengesintertes Gemenge von Glaubersalz und Sand in kleinen Stückchen im Glase suspendirt bleibt.

Nach dem Verschmelzen der zweiten Portion fügt man eine dritte und, wenn es nothwendig sein sollte, zur vollständigen Füllung des Hafens mit geschmolzenem Glase, eine vierte Charge unter Beobachtung des oben Gesagten hinzu. Die Dauer für das Flüssigwerden dieser zwei resp. drei letzten Zusätze beträgt gewöhnlich 4 Stunden, wonach also das

ganze Gemengschmelzen eine Zeit von 9 bis 11 Stunden beansprucht. Nimmt man alsdann eine Probe des Glases heraus, so bemerkt man noch unverschmolzene Sandpartikelchen neben Gasblasen in der Schmelze.

In der zweiten Periode, jener des Lauterschmelzens, muß zunächst der Ofen auf die höchstmögliche Temperatur gebracht werden. Die Gasentwickelung steigert sich hierbei sehr bedeutend und bringt ein eigenthümliches Geräusch hervor, das schon in einiger Entfernung vom Ofen vernommen wird; es gleicht dem, welches man bei einer stürmisch verlaufenden Entbindung von Gas in einer Flüssigkeit zu hören gewohnt ist. In der That ist auch um diese Zeit das Glas in einem schaumigblasigen Zustande, wovon man sich durch eine weitere Probe leicht überzeugen kann.

Nachdem so alles Rohmaterial bis auf einen gewissen, in der ganzen Masse vertheilten Rest von Kieselsäure zu einem klaren Glase verschmolzen war, erfolgte die oben genannte Gasentwickelung — ein Umstand, welcher unzweifelhaft darauf hindeutet, daß der kohlensaure Kalk als solcher wenigstens zum Theil ins Glas tritt und erst durch eine sehr hohe Temperatur unter dem Einfluß der noch vorhandenen überschüssigen Kieselsäure seine Kohlensäure vollständig verliert. Trotzdem nun alle Kieselsäurereste verschmolzen sind und die Läuterung bereits einige Stunden gedauert hat, darf man doch den Proceß noch nicht unterbrechen; es muß das Aufsteigen der Gasblasen und der Glasgalle — Vorgänge, welche in der zähflüssigen Masse immer längere Zeit in Anspruch nehmen, erst vollkommen beendigt sein.

Die Glasgalle schwimmt zum Schluß auf dem flüssigen Product und wird, wenn sie nicht in zu großer Menge vorhanden ist, durch Aufwerfen von Kohle entfernt, wodurch eine weitere Zersetzung und Verschmelzung des in ihr enthaltenen Glaubersalzes stattfindet; anderenfalls schöpft man dieselbe mit einem eisernen Löffel ab. Sie besteht zum größten Theil aus schwefelsaurem Natrium, welches aus Mangel an Kohle beim Schmelzen unzersetzt blieb. Sind in den Materialien auch solche Substanzen vorhanden, beispielsweise Kochsalz, welche nicht zu Glas verschmelzen können, so gehen diese ebenfalls in die Galle.

Die den Glassatz zusammensetzenden Substanzen, von welchen der Schmelzproceß abhängt, sind: Kieselsäure, schwefelsaures Natrium, Kohle und kohlensaures Calcium.

Von den bei hoher Temperatur möglichen Wechselwirkungen dieser Substanzen sind, mit Weglassung des kohlensauren Kalkes, drei hier in Betracht zu ziehen. Läßt man einmal 2 Atome Kohlenstoff auf 1 Molecül

Na_2SO_4 und SiO_2 einwirken, so würde der Proceß nach folgender Gleichung verlaufen:

(1) $$Na_2SO_4 + 2C + SiO_2 = Na_2S + 2CO_2 + SiO_2$$
$$NaO,SO_3 + 2C + SiO_2 = NaS + 2CO_2 + SiO_2$$ (vergl. 1874 **212** 153).

Eine derartige Einwirkung der Materialien auf einander findet nach den gegenwärtigen Ansichten * als einleitende Phase bei dem Leblanc'schen Sodaschmelzproceß statt, soll aber hier nicht vor sich gehen, weil ja der Schwefel in gasförmiger Verbindung austreten muß. Ich werde aber doch Gelgenheit haben, auf diese Umsetzungsgleichung zurückzukommen, da unter Umständen die Schmelzreaction allerdings theilweise nach derselben erfolgen kann. Läßt man indessen 1 At. Kohle auf 1 Mol. der anderen Substanzen wirken, so kann sich der Vorgang folgendermaßen gestalten:

(2) $$Na_2SO_4 + C + SiO_2 = Na_2SiO_3 + CO + SO_2$$
$$NaO,SO_3 + C + SiO_2 = NaO,SiO_2 + CO + SO_2.$$

Betheiligen sich dagegen an dem Processe 2 Mol. Na_2SO_4 und $2SiO_2$ auf 1 At. Kohlenstoff, so erhalten wir die Gleichung:

(3) $$2Na_2SO_4 + C + 2SiO_2 = 2Na_2SiO_3 + CO_2 + 2SO_2$$
$$2NaO,SO_3 + C + 2SiO_2 = 2NaO,SiO_2 + CO_2 + 2SO_2.$$

Welcher von diesen beiden letzten Vorgängen der Wirklichkeit am meisten entspricht, soll im folgenden erörtert werden.

Rechnet man das Molecularverhältniß der zum Glassatz gewöhnlich zugesetzten Kohle in Bezug auf das schwefelsaure Natrium aus, so beträgt dasselbe in Glassätzen, nach denen schon Jahrzehnte geschmolzen wird, ungefähr 0,6. Es wäre jedoch nach diesem Verhältniß der Zusatz an Kohle unzureichend, wenn der chemische Proceß nach der Gleichung (1) erfolgte und nicht etwa durch irgend welche Umstände im Verlauf der Schmelzung die fehlenden 0,4 Atome Kohlenstoff durch neu hinzutretende Reductionsmittel ersetzt würden. Desungeachtet lassen sich wirklich Thatsachen finden, welche für den chemischen Vorgang nach der Formel (1) sprechen und den scheinbar umgenügenden Zusatz an Kohle rechtfertigen. Einmal fliegen aus dem Feuerungsraum Kohlenpartikelchen in nicht unbeträchtlicher Menge in die Glasmasse und betheiligen sich dort an der Zersetzung, wie daraus hervorgeht, daß Oefen mit Gasheizung, bei welchen also Kohle von der Feuerung in die Glasmasse gelangen kann, zur vollständigen Zersetzung 10 bis 20 Proc. Kohlezusatz mehr erhalten müssen; sodann verflüchtigen sich während des Schmelzens 10 bis 15 Proc. Alkali, welche noch nicht ins Glas übergegangen waren und zur Zersetzung also noch keine Kohle nöthig hatten.

* Für gewöhnlich: $Na_2SO_4 + 4C = Na_2S + 4CO$ $(NaO,SO + 4C = NaS + 4CO)$. D. Red.

Ob außerdem die bei der hohen Temperatur des Glasofens wohl nicht ausbleibende, directe Austreibung von Schwefelsäure durch Kieselsäure aus dem Glaubersalz eine merkliche ist und den Minderverbrauch an Kohle auch theilweise erklären würde, mag dahin gestellt sein.

Verliefe der Schmelzproceß nach der Gleichung (3), so würde der Glassatz 0,1 Atom Kohlenstoff zu viel enthalten. Bedenken gegen die Wahrscheinlichkeit dieser Formel sind leicht beseitigt, wenn man in Betracht zieht, daß einerseits die Kohle, welche gewöhnlich in Form von Coaks angewendet wird, zumeist an 10 Proc. Asche enthält, und andererseits auch die in Folge der pulverförmigen Beschaffenheit des Materiales in den Hafen eingeschlossene Luft oxydirend auf einen Theil der Kohle wirkt.

Wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, läßt sich aus der Quantität der dem Glassatz zugesetzten Kohle kein definitiver Schluß auf die Einwirkung der Rohmaterialien auf einander ziehen. Ich habe indessen auch das übrige Verhalten des Glassatzes bei seiner Verschmelzung zu Glas erwogen und hierbei ein weiteres, für die Aufstellung einer Zersetzungsgleichung wichtiges Moment gefunden. Ginge nämlich der chemische Proceß nach der Gleichung (2) vor sich, so müßte das sich hierbei entwickelnde Kohlenoxyd, an die Oberfläche des Glases tretend, mit blauer Flamme verbrennen — eine Beobachtung, welche ich trotz vielfacher Bemühungen nie habe machen können. Aus diesem Grunde neige ich mich der Ansicht zu, welche in der Gleichung (3) ihren Ausdruck findet.

Um weitere Gründe für die oben aufgestellten Gleichungen beizubringen, habe ich außerdem einige Versuche im Laboratorium angestellt. Es stand mir zu diesem Zwecke ein mit einer sehr gut ziehenden Esse in Verbindung stehender eiserner, sogenannter Kanonenofen zur Verfügung. Ich füllte einen Porzellankolben von 8 Cm. Durchmesser und 25 Cm. Höhe mit einem Glassatz von

Sulfat	70,4 Grm.
Kohle	3,4 „
Calciumcarbonat . .	57,2 „
Sand	120,0 „

Anmerkung: Um den Satz nicht zu schwer schmelzbar zu machen, ist der Zusatz an Sand ein geringerer als in der Praxis.

In dem Hals des Kolbens war mittels eines Kittes aus Wasserglas und Kreide ein Glasrohr von 1,5 Cm. Durchmesser, 60 Cm. Länge befestigt. Das obere, rechtwinkelig gebogene und ausgezogene Ende des Rohres stand durch einen Gummischlauch mit 3 Woulf'schen Flaschen in Verbindung, von denen die erste eine Lösung von Kupferchlorür in

Salzsäure, die zweite eine Lösung von übermangansaurem Kali, die dritte eine ammoniakalische Chlorbariumlösung enthielt. In der ersten Flasche sollte das eventuell sich bildende Kohlenoxydgas, in der zweiten die schweflige Säure und in der dritten die Kohlensäure absorbirt werden. So vorbereitet, setzte ich den Kolben dem Feuer aus.

Die Zersetzung der Materialien begann schon bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur (mittlere Rothglut) und äußerte sich in einer ziemlich heftigen Gasentwickelung. Unterbrach ich die Verbindung des Kolbens mit der Flasche und ließ die Zersetzungsgase in die Atmosphäre treten, so entstand ein intensiver Geruch nach schwefliger Säure. — Der Kolben blieb $2\frac{1}{2}$ Stunden dem Feuer ausgesetzt, während welcher Zeit mehr oder minder Weißglut herrschte. Gegen Schluß destillirte eine geringe Menge elementaren Schwefels aus dem Kolben über, dessen Entstehen ich mir so erkläre, daß etwas gebildetes Kohlenoxyd mit schwefliger Säure sich umgesetzt hatte ($2CO + SO_2 = 2CO_2 + S$). Nach dem Erkalten wurde der Porzellankolben zerschlagen. Ich fand fast die ganze Masse zu einem klaren Glase verschmolzen. Der obere Theil hatte wegen der nach oben stattfindenden Wärmestrahlung nicht die nöthige hohe Temperatur erhalten und war deshalb nur zusammengesintert.

Bei Untersuchung der Absorptionsflüssigkeiten zeigte sich in der letzten Flasche eine bedeutende Menge kohlensaurer Barit. Die Lösung von übermangansaurem Kali ergab bei der Prüfung auf Schwefelsäure einen sehr starken Niederschlag von schwefelsaurem Barit. In der ersten Flasche war kein Kohlenoxyd oder höchstens eine sehr geringe Spur gelöst.

Hiernach sind also die gasförmigen Zersetzungsproducte eines Sulfatglassatzes: Kohlensäure und schwefelige Säure.

Zur Beibringung weiterer Beweise für die Entstehung von Kohlensäure als Zersetzungsproduct, habe ich nach einander noch folgende Versuche angestellt.

Um mich zu überzeugen, ob schon bei der Temperatur des Verbrennungsofens das Kohlenoxydgas, ohne in statu nascendi zu sein eine Reduction des schwefelsauren Natriums herbeizuführen vermöge, brachte ich in einer Verbrennungsröhre Glaubersalz zum Glühen und leitete Kohlenoxydgas über dasselbe. Es bestätigte sich meine Vermuthung vollkommen, indem Schwefelnatrium in bedeutender Menge entstand. Da dieser Fall dem der Praxis nicht ganz entspricht, so wiederholte ich denselben Versuch und setzte dem Glaubersalz fein vertheilte, auf flüssigem Wege dargestellte Kieselsäure zu. Es entwickelte sich dann neben überschüssigem Kohlenoxyd, schweflige Säure und Kohlensäure. Das Gemenge im Rohr bestand aus kieselsaurem Natrium, schwefelsaurem

Natrium und Schwefelnatrium. Mäßigte ich den Zutritt von Kohlenoxyd, so verließ nur sehr wenig von diesem Gas die Röhre; die bei weitem größte Menge wurde zur Reduction verwendet.

Aus den beiden letzten Versuchen folgt, daß Kohlenoxyd, selbst wenn es nicht in statu nascendi ist, auch bei einer im Vergleich zu der des Glasofens niedrigen Temperatur mit schwefelsaurem Natrium und einem Gemenge desselben mit Kieselsäure sich umsetzt (a) zu Schwefelnatrium und Kohlensäure, resp. (b) kieselsaurem Natrium, schwefliger Säure und Kohlensäure:

$$\text{(a)}\quad 4CO + Na_2SO_4 = Na_2S + 4CO_2$$
$$4CO + NaO,SO_3 = NaS + 4CO_2.$$
$$\text{(b)}\quad CO + Na_2SO_4 + SiO_2 = Na_2SiO_3 + SO_2 + CO_2$$
$$CO + NaO,SO_3 + SiO_2 = NaO,SiO_2 + SO_2 + CO_2.$$

Findet nun schon in solchen ungünstigen Fällen diese Zersetzung statt, um wie viel mehr wird die Reaction bei der hohen Temperatur des Glasofens erfolgen, da bei ihr neben Kohlenoxyd kein schwefelsaures Natrium bestehen kann.

Die Zersetzung verläuft jedoch nicht so glatt, wie es die Formel angibt. Das Auftreten von Schwefelsäure z. B., welche bei der sehr hohen Temperatur von der Kieselsäure aus dem Sulfat in geringem Maße direct ausgetrieben wird, zeigt schon eine Ausnahme von der aufgestellten Gleichung (3) an. Auch geht eine theilweise Zersetzung nach Gleichung (1) vor sich unter Bildung von Schwefelnatrium, wie dies bereits bei den Schmelzerscheinungen beschrieben wurde. Die dort genannten rothbraunen Partien treten nur während einer gewissen Zeit des Schmelzens auf; später verschwinden dieselben wieder in Folge einer Zersetzung des Schwefelnatriums, des schwefelsauren Natriums und der Kieselsäure, wie sie folgende Gleichung ausdrückt:

$$\text{(4)}\quad Na_2S + 3Na_2SO_4 + 4SiO_2 = 4Na_2SiO_3 + 4SO_2$$
$$NaS + 3NaO,SO_3 + 4SiO_2 = 4NaO,SiO_2 + 4SO_2.$$

Der Nachweis dieser Art der Zersetzung läßt sich durch einen Versuch im Kleinen leicht führen. Ich schmolz in einem hessischen Tiegel 1 Mol. Na_2S, 3 Mol. Na_2SO_4 und 4 Mol. SiO_2; dieselben ergaben ein vollständig klares Wasserglas.

Dem Schmelzproceß kann man auch obige Gleichung vollständig zu Grunde legen und dann die Umsetzung zwischen Glaubersalz, Kohle und Kieselsäure so erklären, daß zuerst eine Bildung von Schwefelnatrium nach Gleichung (1) vor sich geht, welches sich in statu nascendi mit dem Glaubersalz nach obigem Vorgange umsetzt. Vielleicht hat diese Auffassung des Schmelzvorganges manches für sich. Da wahrscheinlich auch

andere Schwefelmetalle in demselben Sinne reducirend auf das Glaubersalz wirken, so wäre daran zu denken, Schwefelcalcium anstatt der Kohle und zugleich als Kalk einführende Substanz zu verwenden und so wenigstens theilweise die Sodafabrikanten von den lästigen Aeschern zu befreien; außerdem aber würde die Kohle erspart. Es wäre interessant hierüber Versuche anzustellen.

Enthält der Glassatz einen Ueberschuß von Kohle, so ruft dieselbe eine so heftige Gasentwickelung hervor, daß sich das Glas manchmal über die Hafenrandungen in den Ofen ergießt. Es wird dabei nach dem Vorgange der Gleichung (1) Schwefelnatrium gebildet. Die an die Oberfläche tretenden Blasen entzünden sich, sind also Kohlenoxydgas, dessen Entstehen aber nicht auf die Gleichung (2) zurückzuführen ist, sondern denselben Grund hat wie beim Sodaschmelzproceß; es wird nämlich die aus dem Calciumcarbonat frei werdende Kohlensäure von der überschüssigen glühenden Kohle zu Kohlenoxyd reducirt: $C + CO_2 = 2CO$. Ein unter solchen Umständen entstehendes Glas ist immer durch Schwefelnatrium stark braun gefärbt.

Bei den bisherigen Betrachtungen hatten wir den kohlensauren Kalk unberücksichtigt gelassen. Es setzt sich derselbe im Verlauf des Schmelzens mit dem vorhandenen kieselsauren Natrium und der Kieselsäure nach folgender Gleichung um:

$$Na_2SiO_3 + CaCO_3 + SiO_2 = Na_2Ca(SiO_3)_2 + CO_2$$
$$NaO,SiO_3 + CaO,CO_2 + SiO_2 = (NaO,SiO_2 + CaO,SiO_2) + CO_2$$

ein Vorgang, welcher sich durch vermehrte Kohlensäure-Entwickelung äußert. Die Richtigkeit dieser Auffassung wird einleuchten, wenn man sich die Schmelzerscheinungen nochmals vergegenwärtigt und bedenkt, daß in dem Uebergangs- und Schmelzstadium der Kalkspath seine Kohlensäure nur zum Theil verliert, der Rest aber ohne weiteres in Lösung geht. Auch hat schon Bischof nachgewiesen, daß kohlensaurer Kalk von geschmolzenem sowohl, als von in Lösung befindlichem kieselsaurem Natrium ohne Gasentwickelung gelöst wird. Hiernach wäre der ganze Schmelz- und Zersetzungsproceß durch folgende zwei Phasen ausgedrückt:

$$(\alpha) \quad 2Na_2,SO_4 + C + 2SiO_2 = 2Na_2SiO_3 + 2SO_2 + CO_2$$
$$2NaO,SO_3 + C + 2SiO_2 = 2NaO,SiO_2 + 2SO_2 + CO_2.$$

$$(\beta) \quad Na_2SiO_3 + CaCO_3 + SiO_2 = Na_2Ca(SiO_3)_2 + CO_2$$
$$NaO,SiO_2 + CaO,CO_2 + SiO_2 = (NaO,SiO_2 + CaO,SiO_2) + CO_2.$$

Fassen wir alles bisher Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich, daß bei der Schmelzung eines Glassatzes von Kieselsäure, Glaubersalz, Kohle und kohlensaurem Calcium zuerst eine Umsetzung des Glaubersalzes mit Kohle und Kieselsäure zu kieselsaurem Natrium, Kohlensäure und schwefliger

Säure mit einer theilweisen Zersetzung und Auflösung des kohlensauren Calciums stattfindet. Das hierbei entstehende Product hat zwar bereits einen glasartigen Charakter, jedoch geht die vollständige Zersetzung des aufgelösten Calciumcarbonates erst bei erhöhter Temperatur durch die in der Schmelze noch suspendirten Kieselsäurepartikelchen vor sich. Der Schluß der Zersetzung äußert sich zugleich in einer bedeutenden Gasentwickelung.

Es dürfte nach diesen Versuchen und Auseinandersetzungen wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß nicht Kohlenoxyd, wohl aber Kohlensäure beim Schmelzproceß entsteht und die Zersetzung der Materialien im Glashafen nach Gleichung (α) und (β) erfolgt.

Leipzig, den 21. Februar 1875.

Ueber Veränderungen, welche Portlandcement durch Lagern erleidet; von Dr. L. Erdmenger.*

Beim Durchgehen der vielen über Portlandcemente veröffentlichten Analysen fällt es auf, daß ein selten fehlender wichtiger Bestandtheil oft gar nicht, oft nur summarisch mit anderen in geringer Menge vorhandenen Bestandtheilen (als Rest 2c.) aufgeführt wird; es ist dies die Kohlensäure. Der frische Portlandcement ist kohlensäurefrei. Aber jeder Cement — auch der von disponiblem Kalk möglichst freie — zieht beim Lagern Kohlensäure an und zwar allmälig mehr, je länger er lagert. Es wird dadurch die procentische Zusammensetzung des Cementes mehr und mehr verschoben, wie beispielsweise folgende Vergleichung zeigt.

Ein Portlandcement war im frischen Zustande nach den wesentlichen Bestandtheilen zusammengesetzt aus:

Kieselsäure	23,7 Proc.
Thonerde und Eisenoxyd . .	9,0 „
Kalk	65,0 „
Kohlensäure	—

Derselbe Cement zeigte, 8 Monate alt (3 Centim. hoch gelagert), die Zusammensetzung:

* Diese Arbeit soll den früheren Abhandlungen des Verfassers („Ueber Portlandcement aus dolomitischem Kalk"; vergl. 1873 **209** 286. 1874 **211** 13. **214** 40. 88) als Anhang resp. zur Ergänzung dienen; sie enthält noch einige Erfahrungen zusammengestellt, welche bei jenen Untersuchungen zum Theil bereits gewonnen waren. Da dieselben sich auf Portlandcemet überhaupt beziehen, mit dem Magnesiagehalte nichts zu thun haben, werden sie hier für sich besprochen.

Kieselsäure	23,2 Proc.
Thonerde und Eisenoxyd . .	8,8 „
Kalk	63,5 „
Kohlensäure	2,2 „

Fünf Monate alt, zeigte der betreffende Cement einen Kohlensäuregehalt von 1,8 Proc. Seine Zusammensetzung läßt sich leicht berechnen:

Kieselsäure	23,3 Proc.
Thonerde und Eisenoxyd . .	8,8 „
Kalk	63,8 „
Kohlensäure	1,8 „

Nur beim Kalk gelingt es, die Abweichung mit größerer Sicherheit durch chemische Analyse zu bestimmen; bei den übrigen Bestandtheilen sind die Differenzen zu gering.

Mit der Kohlensäure-Absorption vollziehen sich ganz bestimmte Veränderungen in der Beschaffenheit des Cementes, in seinem Verhalten beim Anmachen mit Wasser. Bis zu einem gewissen Grade verbessert sich der Cement fast ausnahmsweise durch jene Absorption; er löscht sich, so zu sagen, ab. Zu viel Kohlensäure schwächt ihn aber wieder in seiner Festigkeit, beeinträchtigt demnach ebenfalls etwas seine Güte. Der frische Cement besitzt das höchste specifische Gewicht. Der oben angeführte Cement zeigte frisch ein spec. Gewicht von 3,20, nach Aufnahme von 1,8 Proc. Kohlensäure dagegen nur von 3,00 und noch einige Monate später, bei 2,2 Proc. Kohlensäuregehalt, nur ein spec. Gewicht von 2,96.

Eine renommirte englische Marke, welcher frisch ein spec. Gew. von 3,09 zukam, ging herab auf ein spec. Gew. von 2,85, nachdem sie im Zimmer circa 1 Decimeter hoch ein Jahr gelagert hatte. Der Kohlensäuregehalt betrug nach dieser Frist 2,1 Proc.

Der frisch gezogene Cement erwärmt sich in den bei Weitem meisten Fällen erheblich beim Anmachen mit Wasser. Zu den Temperaturbestimmungen wurde ein cylindrisches Blechgefäß von 6 Centim. Höhe und 4 Centim. Weite jedesmal mit 60 Grm. Cement gefüllt, dieser mit 20 K. C. Wasser unter Anwendung eines starken Eisendrahtes angerührt und hierauf das Thermometer bis auf den Boden des Gefäßes eingesteckt, nachdem man vorher die Temperatur der Cementprobe abgelesen hatte. Das Thermometer muß cylindrisch sein und darf nicht in eine Kugel verlaufen, da es bei frischen Cementen oft stark einbäckt, dann aber schwierig herausgezogen werden könnte. Aus demselben Grunde darf das Thermometer nicht zu zerbrechlich sein. Die 60 Grm. Cement füllen, lose eingeschüttelt, ein Gefäß von 40 K. C. aus, so daß

annähernd auf 1,0 Maß Cement 0,5 Maß Wasser zugegeben wird. Um Vergleichsresultate zu erhalten, muß man auf dieselbe Gewichtsmenge Cement auch stets dieselbe Wassermenge innehalten, da die Temperatursteigerung mit der Verringerung des zugesetzten Wasserquantums zunimmt. In folgenden Beispielen ist jedesmal die Zeit angegeben, in welcher die Erwärmung ihr Maximum erreichte.

Tabelle a.

	Auf 1 Maß Cement wurden gegeben: 0,500 Maß Wasser.	0,333 Maß Wasser.
Temperatur-Erhöhung der Probe 1	2,5° in 70 Minuten	5,0° in 25 Minuten
" " " 2	6,0 " 100 "	13,0 " 20 "
" " " 3	7,0 " 105 "	13,5 " 25 "
" " " 4	6,5 " 14 "	9,5 " 10 "
" " " 5	11,5 " 31 "	19,0 " 25 "
" " " 6	2,0 " 7 "	4,5 " 5 "
" " " 7	13,3 " 18 "	17,0 " 12 "
" " " 8	9,0 " 15 "	12,0 " 10 "
" " " 9	4,5 " 165 "	12,6 " 120 "
" " " 10	5,0 " 5 "	7,4 " 2 "
" " " 11	6,6 " 102 "	13,0 " 20 "
" " " 12	7,0 " 105 "	13,5 " 25 "
" " " 13	8,0 " 90 "	11,0 " 65 "

Ferner nimmt die Temperatursteigerung zu mit der Feinheit des Pulvers; bei Zusatz von 20 K. C. Wasser auf 60 Grm. Cement zeigten die Proben A bis D folgende Temperaturerhöhungen.

Tabelle b.

	Durch ein Sieb von 500 Maschen pro Qu. Cm. gesiebt.	Durch ein Sieb von 300 Maschen pro Qu. C. gesiebt.	Das auf dem Siebe von 300 Masch. pro Qu. C. zurückbleibende.
Temperatur-Erhöh. bei Probe A	10,5° in 15 Min.	8,0° in 15 M.	4,0° in 45 Min.
" " " B	11,0 " 18 "	9,0 " 21 "	3,0 " 40 "
" " " C	8,0 " 15 "	6,0 " 15 "	4,0 " 30 "
" " " D	9,0 " 7 "	8,0 " 11 "	5,0 " 18 "

Es ist daher immer bei Vergleichen zu empfehlen, Cemente von annähernd gleicher Feinheit zu verwenden. Es wurden deshalb die Proben sämmtlich durch ein Sieb gesiebt, welches auf den Qu.Cm. 500 Maschen enthielt, und das auf diesem Siebe zurückbleibende Grobe fern gehalten.

Scheint ein Cement von solcher Feinheit bei 0,5 Maß Wasserzusatz auf 1 Maß Cement sich nicht zu erwärmen, so kann man die Temperaturprobe sowohl durch immer weitere Verringerung der Wassermenge,

sowie auch durch noch feinere Pulverisirung der Probe immer empfindlicher machen; man erzielt auf diese Weise schließlich oft noch ganz deutliche Temperaturerhöhung. So zeigte z. B. ein Cement bei 0,500 Wasser oft gar keine, zuweilen 1° Erwärmung an, bei 0,333 Wasser dagegen 3,5 bis 4,5° in 5 bis 7 Minuten. Ein zweiter Cement ergab bei 0,500 Maß Wasser 0,0°, bei 0,333 Maß Wasser 2,0° Temperaturerhöhung in 1 Minute.

Ehe die Proben angemacht werden, muß man übrigens jedesmal das Cementpulver abkühlen lassen. Jedes die Mühle verlassende Mahlgut, ebenso auch frisch gestampfter Cement sind, wenn auch scheinbar oft kalt, doch meist noch deutlich warm. Ebenso ist es bei Temperaturschwankungen im Zimmer nöthig, namentlich bei langsam steigender Erwärmung des angemachten Cementes, die Differenzen der Zimmertemperatur mit Hilfe eines zweiten Thermometers in Berücksichtigung zu ziehen.

Auf die angegebene Weise geprüft, ergeben viele im Handel vorkommende, auch renommirte Marken noch eine mehr oder weniger starke Temperaturerhöhung. So z. B. zeigte bei 0,5 Wasser

ein englischer Cement	7 bis 8°	Erwärmung	in	5 bis 7	Minuten
eine gute deutsche Mark	8°	„	„	5	„
eine jüngere deutsche Marke	9°	„	„	15	„

Andere Marken erwärmen sich bei der erwähnten Prüfung nicht mehr. Indeß enthält, wie bereits angeführt, jeder Cement schon nach kurzer Zeit Kohlensäure, welche ebenso wie Feuchtigkeit die Erwärmungsfähigkeit abstumpft. Selten findet man unter 0,5 Proc. Kohlensäure, meist zwischen 1,0 und 2,0 Proc. Formt man sich aus Cement, der gar kein Erwärmen erkennen läßt, Gußstücke, und brennt dieselben nach einigen Wochen Erhärtungsfrist im Probirofen bis zur Cementgare und pulverisirt die erhaltenen Cementstücke, so erhält man den Cement wieder in frischem Zustande. Es tritt nun eine Erwärmungsfähigkeit fast stets sehr deutlich hervor, ohne daß damit gesagt ist, daß der Cement auch bei seinem erstmaligen frischen Zustande genau dieselbe Erwärmungsfähigkeit gehabt habe, da der Grad und die Zeit des Eintrittes der Erwärmung auch von der größeren oder geringeren Schärfe des Brandes ꝛc. beeinflußt wird. So wurden z. B. die Gußstücke der Marken Nr. 3, 6 und 7 (s. 1874 211 13) in der eben hervorgehobenen Weise behandelt und ergab sich für

Nr. 3	eine Temperatur-Erhöhung von	10 bis 11° in	5 Minuten
Nr. 6	„ „ „	11° in	10 „
Nr. 7	„ „ „	9° in	15 „

Dagegen betrugen die Erwärmungen dieser Marken bei ihrer Anwendung zur Aufstellung der Festigkeitstabellen (a. a. O. S. 13) nur 0 bis 1°, 0 bis 2° und 0°. Ein Theil dieser so geringe Erwärmung zeigenden Cementpulver wurde einer etwas geringeren Temperatur als der Cementgare ausgesetzt und zeigte dann, wie auch vorauszusehen war, noch nicht die ganze Erwärmungsintensität des gar erbrannten Pulvers. Die Temperaturen betrugen nämlich in diesem Falle bei:

Nr. 3	6,0°	in	13	Minuten
Nr. 6	7,5°	in	10	„
Nr. 7	5,0°	in	12	„

Wollte man bei Cementen, welche in kurzem Zeitraum (in etwa 0,2 bis 10,0 Minuten) sich erheblich erwärmen, warten, bis durch Lagern eine merklichere Abstumpfung der Erwärmungsfähigkeit eintritt, so würde dies in den meisten Fällen sehr lange dauern. Am rascheſten geht dieser Löschproceß noch in den oberen Cementlagen vor sich. So zeigte ein frischer Cement eine Erwärmung von 10° in 6 bis 8 Minuten. Nach 4 Wochen erwärmte sich die oben aufliegende Schicht noch um 6 bis 7° in 15 Minuten, die mehrere Centimeter tiefer liegende Schicht noch um 8 bis 9° in 10 Minuten. Entsprechend diesem Verhalten würde eine Untersuchung für die oben aufliegende Cementschicht auch schon etwas mehr Kohlensäure ergeben haben als für die tiefer liegende. Es kommt wohl auch vor, daß frischer Cement sich beim Anmachen nur wenig oder ganz allmälig, erst während eines Zeitraumes von oft 2 bis 4 Stunden und darüber erwärmt. Doch hat man die Erlangung einer solchen Beschaffenheit des Cementes wohl kaum in der Gewalt. Es hängt dies, wie es scheint von gewissen Modificationen der Brände ab, wonach ein Cement, welcher stets aus denselben Rohmaterialien und in stets gleicher Zusammensetzung hergestellt wird, doch sich in Betreff des spec. Gew., der Farbe, der Erwärmungsfähigkeit, der Abbindezeit deutlich verschieden in verschiedenen Fällen verhalten kann, während er in Bezug auf Treiben sich in jedem dieser Fälle gleich verhält, entweder niemals oder jedesmal treibt, wie er auch sonst ausfallen mag.

In den meisten Fällen würde bei rasch angehendem Cement eine natürliche Abstumpfung viel Zeit und sehr ausgedehnte Lagerräume erfordern, wobei noch der Cement, ganz flach lagernd, oft umzustechen wäre. Schneller läßt sich bei derartigem Cement die Ablöschung auf künstliche Weise vornehmen durch Zusatz von Kohlensäure abgebenden Salzen (Natrium=, Ammoniumbicarbonat oder Sesquicarbonat ꝛc.). Man hört zuweilen die Bemerkung, daß die Alkalien einen sehr wichtigen Bestand=

theil des Cementes bildeten. Diese Annahme stammt wohl vom Hörensagen, daß viele Fabriken ihren Cementen in den Zerkleinerungsmaschinen Alkalien beimischen. Doch geschieht dies dann meist in Form von Kohlensäure abgebenden alkalischen Salzen, und ist hierbei der Zweck, durch die Kohlensäure-Einführung eine Milderung der Intensität des Erwärmens und Ansaugens der Cemente zu bewirken. Die alkalische Base bindet die möglicherweise sich bildende Schwefelsäure gegen Kohlensäure-Abgabe und wirkt so vielleicht schädlicher Gypsbildung entgegen; sonst aber bringen die alkalischen Basen dem Cement wohl kaum einen Nutzen. Die Wirkung stellt sich bei solchen Zusätzen daher so dar, als ob vorhandenes freies — oder richtiger gesagt — frei werdendes Calciumoxyd abgestumpft, d. h. in kohlensauren Kalk übergeführt würde. Diese Annahme wird dadurch bestätigt, daß man bei solchem rasch angehenden Cement denselben statt durch Kohlensäure auch durch andere Mittel abstumpfen kann, welche freies Calciumoxyd ebenfalls chemisch binden, so z. B. durch Wasser. Das Wasser kann man wie die Kohlensäuresalze gleich in den Zerkleinerungsapparaten mit dem Cement aufgeben. Bei 0,5 Proc. Wasser und selbst darüber (auf 25 Kilogrm. Cement 125 Grm. Wasser) hat man noch keineswegs einen den Gang der Mühlen erschwerenden Feuchtigkeitsgrad zu befürchten. Der Cement verläßt vielmehr die Mühlen ganz trocken, doch in seiner Erwärmungsintensität merklich herabgestimmt. Indeß übt die Abstumpfung jäheren Cementes durch Kohlensäure doch noch einen besseren Einfluß aus als die Abstumpfung durch Wasser. Rührt man nämlich mit derselben Wassermenge einmal frischen, sich rasch erwärmenden Cement, dann mit etwa 0,5 Proc. Wasser abgelöschten und endlich mit etwa 0,5 bis 1,0 Proc. Natriumbicarbonat abgelöschten Cement an, und zwar auch jedesmal gleiche Gewichtsmengen Cement, gießt die drei Mörtel in Formen und mißt den Kubikinhalt der erhaltenen Gußstücke, so ergeben der unabgelöschte und der mit Wasser abgelöschte Cement gleiche oder fast gleiche Raumerfüllung, der durch Kohlensäure abgelöschte aber eine geringere, entsprechend der größeren Dichte des aus disponibel werdendem Calciumoxyd entstehenden kohlensauren Kalkes gegenüber des in den beiden ersteren Fällen sich zunächst bildenden Calciumhydrates. Der durch das Salz abgestumpfte Cement ergibt also eine größere Dichtigkeit und somit unter sonst gleichen Umständen auch einen höheren Festigkeitsgrad. Es zeigen dies u. A. folgende Beispiele.

Tabelle c.

Die Gußstücke waren aus Mörtel geformt, der auf 1,0 Maß Cement 0,5 Maß Wasser enthielt.

(1)	Unabgelöschter Cement.	Mit 0,5 Proc. Wasser abgelöschter Cem.	Mit 0,5 Proc. Natriumbicarbonat abgel. Cem.
Temperatur-Erhöhung	8,5° in 6 Min.	5,0° in 10 Min.	4,5° in 165 Min.
Absolute Festigkeit* in Kilogrm. pro Quadr. Cm. nach 10 Tagen	10,93	11,6	13,4
Verhältniß der Volumen der erhaltenen Gußstücke	1,000	0,933	0,802

(2)	Unabgelöschter Cement.	Mit 1,0 Proc. Wasser abgelöschter Cement.
Temperatur-Erhöhung	7,0° in 10 Min.	3,5° in 15 Min.
Absolute Festigkeit in Kilogrm. pro Qu. Cm. nach 20 Tagen	11,4	10,9
Verhältniß der Volumen der Gußstücke	1,000	1,022

(3)	Unabgelöschter Cement.	Mit 0,5 Proc. Natriumbicarbonat abgelöschter Cement.
Temperatur-Erhöhung	12,0° in 3—5 Min.	7,0° in 105 Min.
Absol. Festigkeit in Kilogrm. pro Qu. Cm. n. 10 Tag.	7,2 — 10,2	14,5
Verhältniß der Volumen der erhaltenen Gußstücke	1,000	9,93

(4)	Unabgelöschter Cement.	Mit 1,0 Proc. Wasser abgelöschter Cement.
Temperatur-Erhöhung	8° in 5 Min.	0,0° (Thermomet. bäckt nach 65 Min. ein.)

(5)	Unabgelöschter Cement.	Mit 1,0 Proc. Salz abgelöschter Cement.
Temperatur-Erhöhung	10,0° in 3 Min.	2,0° in 5 Min.

(6)	Unabgelöschter Cement.	Mit 0,5 Proc. Wasser abgelöschter Cem.	Mit 1,0 Proc. Salz abgelöschter Cem.
Temperatur-Erhöh.	8,5° in 5 Min.	3,0° in 50 Min.	0,0°
Absolute Festigkeit in Kilogrm. pro Qu. Cm. 10 Tage	7,1	7,0	8,7
Anfangezeit	30 Secunden, jäh	unbemerkt	unbemerkt.

* Es wird nochmals bemerkt, daß alle Bestimmungen der absoluten Festigkeit aus Brechversuchen vermittels der Formel $k = \frac{2,55 Pl}{6 h^2}$ abgeleitet sind (siehe 1873 **209** 288).

(7)	Unabgelöschter Cement.	Mit 0,1 Proc. Salz abgelöscht.	Mit 1,0 Proc. Salz abgelöscht.
Absolut. Festigkeit in Kilogr. pro Qu. Cm. nach 20 Tagen	7,8	10,3	17,4
Verhältniß der Volumen	1,00	0,98	0,90

Wie oben ersichtlich, ist übrigens bei etwa 0,5 Proc. Salz- oder Wasserzusatz die Abstumpfung meist noch nicht vollständig. Der Löschproceß geht aber nun doch in den häufigsten Fällen schneller vor sich als bei unabgelöschtem Cement, gleichsam als ob die Kohlensäure und das Wasser nicht sogleich, sondern erst nach und nach in voller Kraft wirkten, den einmal kräftig eingeleiteten Löschproceß beschleunigten.

Tabelle d.

(1)	Unabgel. Cement.		Mit 0,5 Proc. Wasser abgel. C.	
	frisch.	3,5 Monat alt.	frisch.	3,5 Monat alt.
Temperatur-Erhöhung	8⁰ in 5 Min.	6,5⁰ in 50 M.	4⁰ in 15 M.	0,5⁰ in 60 M.

(2)	Unabgelöschter Cement.		Mit 0,5 Proc. Wasser abgel. Cem.	
	frisch.	7 Wochen alt.	frisch.	7 Wochen alt.
Temperatur-Erhöhung	12⁰ in 4 Min.	9,5⁰ in 10 M.	7⁰ in 105 M.	1,5⁰ in 15 M.

(3)	Cement mit 0,5 Proc. Salz abgestumpft.	
	frisch	2 Wochen alt.
Temperatur-Erhöhung	8,5⁰ in 5 Min.	1,5 in 7 Min.

(4)	Cement durch die Zeit abgestumpft.	
	frisch.	15 Wochen alt.
Temperatur-Erhöhung	8⁰ in 5 Min.	6,5⁰ in 50 Min.

Tritt die Temperaturerhöhung bei frischem Cement erst verhältnißmäßig spät auf, z. B. erst nach $^1/_2$ Stunde und darüber, so wird durch Kohlensäurezusatz gleichwohl das Erwärmen und Abbinden fast stets noch weiter hinausgeschoben und auch in der Regel noch eine Volumenverminderung und eine etwas höhere Festigkeit erzielt.

Indeß gibt die fast stets vorhandene Erwärmungsfähigkeit von frischem Cement beim Anmachen mit Wasser nicht in erster Linie zu künstlichen Zusätzen Veranlassung. Es ist vielmehr das mit schneller intensiver Temperaturerhöhung zusammenhängende schnellere Erstarren (Abbinden) des angerührten Cementmörtels. Unterbricht man bei Cement, welcher während des Einrührens erstarrt, das Durcharbeiten nicht, sondern knetet die Masse ununterbrochen durch, so wird sie bald wieder gefügiger, doch oft nicht ganz wieder so geschmeidig resp. flüssig als vorher. Die Festigkeit des auf die angegebene Weise ohne Unterbrechung durchgerührten und nach vorübergegangenem Ansaugen verarbeiteten oder eingeformten Mörtels

ist dieselbe, wie die Festigkeit des vor dem Ansaugen gegossenen oder vermauerten Mörtels. Es erhellt dies aus folgenden Beispielen, in denen die Gußstücke aus 1 Maß Cement und $^1/_2$ Maß Wasser hergestellt waren.

Tabelle e.

Absolute Festigkeit in Kilogrm. pro Qu. Cm. nach 10 Tagen.

Vor dem Ansaugen geformt.	Nach dem Ansaugen geformt.
4,1	4,6
7,3	7,2
6,0	6,3
5,0	4,3
4,5	3,7
8,0	8,1
12,4	12,7

Jedoch weiß Jeder, wie erschrecklich leichtfertig auf den Bauten trotz aller gegentheiligen Behauptungen oft empfindlicher Maurermeister in Betreff der Cementverarbeitung noch immer verfahren wird. So arbeitet der Maurer etwaigen zu rasch erstarrenden Cement nicht nochmals gehörig durch, sondern gießt lieber noch eine unbegrenzte Menge Wasser nach, weil der Cement sich dann bequemer wieder zertheilen läßt. Durch diese größere Verdünnung wird die Festigkeit natürlich beeinträchtigt. Der rasch angehende Cement leistet also schlechterer Verarbeitung Vorschub, daher im Allgemeinen der Begehr nach langsam bindenden Cementen. Allein keineswegs ist rasch angehender und sich erheblich erwärmender Cement meist auch gleichzeitig treibender, wie dies fast ganz allgemein, selbst von Cementtechnikern angenommen wird. In Cementkunstgießereien, wo oft die Formen schon nach 5 bis 10 Minuten abgenommen werden, beim Mauern von Behältern, wie Tröge, Wannen aus Stein- und Ziegelbrocken und Cementmörtel, wo der Cement oft schon das Ganze nach ganz kurzer Zeit ohne Formen zusammenhalten soll, und in noch anderen Fällen, ist rasch bindender Cement oft erwünscht. Liegt die Arbeit nur in geschickten Händen, wird namentlich über ein gewisses vorher fixirtes Wasserquantum nicht hinausgegangen, so ist in Betreff dauernder Haltbarkeit durchaus nichts zu fürchten, sofern nur der Cement keinen freien treibenden Kalk enthält. Daß Erwärmen des Cementes noch kein Treiben bedeutet, dafür könnten viele Belege gegeben werden. Es wird aber genügen, auf die S. 541 angeführten Cementsorten zu verweisen. Dieselben gehören drei renommirten Marken an, waren sämmtlich im Großen auf nassem Wege, bei sorgfältigem Schlemmverfahren bereitet, die geformten, zu Brechversuchen verwendeten Gußstücke später

wieder erbrannt und gepulvert. In Bezug auf Mischung war mithin gewiß Genügendes geleistet, und doch erwärmten sie sich in frischem Zustande stark, keineswegs aber zeigten sie Treiben. Daß Erwärmen noch kein Treiben bedingt, geht ferner auch daraus hervor, daß man mit dem Thongehalt immer höher gehen kann, so daß also bei inniger Mischung von Treiben immer weniger die Rede sein kann und doch das Erwärmen meist nicht beseitigt wird. So betrug bei den folgenden aus denselben Rohmaterialien, nur nach verschiedenen Mischungsverhältnissen bereiteten Cementen die Erwärmung:

Tabelle f.

Wesentliche Bestandtheile der Cemente:				
Kieselsäure.	Thonerde und Eisenoxyd.	Kalk.	Temperatur-Erhöhung.	Bemerkungen.
20,8	12,0	65,4	9⁰ in 10 Min.	treibend
21,3	12,3	64,0	11,5 „ 23 „	nicht treibend
22,4	12,9	62,1	13,5 „ 8 „	„ „
23,3	13,5	59,7	12,0 „ 31 „	„ „

Die Portlandcemente liegen ihrer Zusammensetzung nach zwischen $4CaO,2(SiO_2,R_2O_3)$ und $5CaO,2(SiO_2,R_2O_3)$, schwanken also von $^1/_2$-bis zu $^2/_5$-Kalksilicat. Von etwa der Mitte zwischen beiden gegen das $^1/_2$-Silicat zu nimmt die Temperaturerhöhung meist ab, bis sie bei genau $^1/_2$-Silicat meist ganz gering oder auch Null ist. Nach der entgegengesetzten Seite, nach dem $^2/_5$-Silicat hin, ist die Erwärmungsintensität entweder etwas abnehmend oder gleichbleibend, seltener steigend. Das $^2/_5$-Silicat zeigt daher frisch fast stets noch erhebliche Erwärmung, 9 bis 15⁰. Noch weiter mit dem Kalk hinaufgehend, erhält man gewöhnlich geringere Temperaturen von 8, 6, 4⁰ ꝛc. Diese Cemente sind schon treibend. Uebrigens kommen bei treibenden wie bei nicht treibenden Cementen alle Temperaturerhöhungen von etwa 0 bis 14⁰ und ebenso alle Ansaugezeiten von etwa 10 Secunden bis viele Stunden vor. Es ist daher, um das oben erwähnte Durchschnittsverhalten der Cemente in Betreff ihrer Erwärmung bei verschiedenem Kalkgehalt zu constatiren, eine große Reihe von Temperaturbestimmungen nöthig. Doch tritt dann trotz vieler einzelner Abweichungen obige Regel immer mehr deutlich hervor. Ein Cement von relativ hohem Kalkgehalt, der — frisch — selbst einige Stunden nach dem Anmachen gar keine oder nur geringe Erwärmung zeigt, ist in Bezug auf Treiben stets mit Mißtrauen zu betrachten. Er dürfte in den meisten Fällen treibender sein.

Das Erwärmen wird verschiedenen Ursachen zugeschrieben — so vor Allem etwa vorhandenem freiem Kalk, demzufolge man leichthin behauptet,

Erwärmen deute Treiben an. Jedoch kann freier Kalk nur in Frage kommen, entweder bei zu hohem Kalkgehalt oder in Folge mangelhafter Mischung der Rohmaterialien. Bei normal zusammengesetzten und aus sorgfältigster Mischung hergestellten Cementen ist Kalk in freiem Zustande gar nicht oder doch nur in nicht hervortretend schädlicher Menge vorhanden. Es zeigen aber, wie wir ausführten, gerade die treibenden Cemente in ganz frischem Zustande meist eine geringere Temperaturerhöhung als nicht treibende. Die Temperaturerhöhung kann also vorwiegend kaum vom Vorhandensein freien Kalkes abhängen. Man kann ferner die Temperaturerhöhung durch künstliche Zusätze ja oft völlig beseitigen, ohne daß indeß bei erheblicher Menge von freiem Kalk das Treiben nun ausbliebe; nur die Zeit des Eintrittes wird dann mehr und mehr hinausgeschoben. Die Temperaturerhöhung ist also dann ganz oder fast ganz vermieden, und dennoch kann noch treibender freier Kalk in Menge vorhanden sein. Die Erwärmung muß also noch auf anderen Ursachen beruhen. Man kann z. B. mit mehr Grund für das Auftreten des Erwärmens anführen, daß der Cement äußerst selten durchweg gleich scharf gebrannt, durchgängig von gleichem Korn und gleich schwer in allen Partien der Zerlegung durch Wasser zugänglich sein dürfte. Es gibt vielleicht immer eine Partie darunter, die loseren chemischen Zusammenhang besitzt, durch Wasserzutritt schneller sich umsetzt und so das Erwärmen herbeiführt. Dies Verhalten würde ganz demjenigen der hydraulischen Kalke entsprechen. Frisch gebrannt (ehe sie sich noch an der Luft abgelöscht haben), erwärmt sich ja das Pulver hydraulischer Kalke auch beim Anmachen mit Wasser, und zwar meist viel stärker als Portlandcement (50° und darüber), und doch tritt bei homogener Zusammensetzung und bei genügender Menge von thonigen Bestandtheilen (das $^1/_2$-Silicat darf hier nicht überschritten werden) kein Treiben ein. Die thonigen Bestandtheile sind dann nur lose an den Kalk chemisch gebunden. Diese Auffassung führt uns nun zu einer etwas präciseren Erklärung des auftretenden Erwärmens bei Portlandcementen. Man kann nämlich annehmen, daß es in jedem Molecül Portlandcement etwas der chemischen Agression des Wassers meist leichter Zugängliches gibt, d. i. das 5. Aequivalent Kalk in der Verbindung $5CaO,2(SiO_2,R_2O_3)$. Wie wir oben sahen, tritt bei dem $^1/_2$-Silicat, d. i. bei $4CaO,2(SiO_2,R_2O_3)$ keine oder nur noch geringe Erwärmung auf.* Dieses Silicat ist nach erlittener hoher Temperatur als neutral, als nur allmälig, nicht aber hervortretend lebhaft reagirbar zu betrachten. Bei ihm geht die Um-

* Bei Anwendung von ½ Maß Wasser auf 1 Maß Cement und einer Feinheit von 500 Maschen auf den Quadr.-Centimeter.

setzung durch das Wasser und die Kohlensäure der Atmosphäre, d. i. der Erhärtungsproceß von Anfang an mit gleichbleibender, geringerer Energie von statten. Bei dem $^2/_5$-Silicat dagegen verleiht das 5. Aequivalent CaO dem Cement einen basischeren Charakter. Dieses Aequivalent Calciumoxyd ist schwerer durch das Brennen zur vollständigen Bindung zu bringen, wird daher oft ganz oder zum Theil loseren chemischen Zusammenhalt mit den sauren Bestandtheilen haben, gieriger Wasser ansaugen, sich schneller — und noch durch das Erwärmen befördert — in Kalkhydrat oder kohlensauren Kalk umsetzen. Dieser theilweise eintretende Vorproceß, die schnellere Umsetzung einer Partie Cement aus $5CaO,2(SiO_2,R_2O_3) + H_2O$ in $4CaO,2(SiO_2,R_2O_3) + CaO.H_2O$ ist es wohl vornehmlich, welcher die Erwärmungserscheinung hervorruft. Nachdem dieser Vorproceß verlaufen, geht erst die weitere Erhärtung gleichmäßiger und langsamer vor sich wie bei dem $^1/_2$-Silicate. Diesen Vorproceß kann man nun vor der Verwendung des Cementes durch bloßes Lagern, rascher durch künstliche Zusätze möglichst sich vollziehen lassen. Nach Absorption von 0,5 bis 2,0 Proc. Kohlensäure ist er meist beendet. Anderenfalls äußert er sich bei frischer Verwendung durch erheblicheres Erwärmen und schnelleres Abbinden. Da nun von dem $^1/_2$-Silicat aufwärts nach dem $^2/_5$-Silicat zu immer mehr von der Verbindung $5CaO,2(SiO_2,R_2O_3)$ entsteht, wird unter Umständen zu eintretender Erwärmung immer mehr Gelegenheit geboten. Am Natürlichsten ist zunächst die Annahme, daß das Maximum der Erwärmung vorzugsweise in dem vollen $^2/_5$-Silicat selbst eintritt. Wie bereits erwähnt, zeigt sich die Maximalerwärmung meist schon bei geringerem Kalkgehalt, wie sich dies auch leicht erklären läßt. Je thonreicher nämlich ein Cement, desto mürber ist er. Bei gebranntem Kalk und anderen mürben Materialien läßt ein Schlag des Mühlsteins die Masse leicht in Pulver zerstäuben. Die Masse wird im eigentlichen Sinne nicht so fein gemahlen — so fein kann überhaupt nicht gemahlen werden — sondern zuletzt tritt ein Zerstäuben oder Zerfallen ein, so daß das Mahlgut viel feiner ausfällt als der Steinstellung und den Sieben entspricht. In ähnlicher Weise, wenn auch viel weniger auffallend, verhält es sich mit thonreichem Cement.

Die Cementstücke sind im Ganzen mürber als bei scharf gebranntem Cement von hohem Kalkgehalt. Das Pulver ist oft erheblich zarter und etwas specifisch leichter als das von Cement des $^2/_5$-Silicats oder von noch etwas höherem Kalkgehalt. Bei letzteren sind mürbe Stücke viel seltener, die Mühle hat oft erheblich schweres Mahlen, das Korn wird nur genau so klein, als es der Stellung des Mühlläufers entspricht und fühlt sich meist deutlich schärfer und rauher an. Siebt man auch von

thonreichem und thonarmem Cement durch ein und dasselbe Sieb, so ist doch von ersterem oft viel mehr Staubfeines im Durchgesiebten enthalten. Nun gibt aber feineres Pulver, wie oben nachgewiesen (Tabelle b S. 540), auch größere Temperatursteigerung. Es ist eben das Pulver in feinerem Zustande auch leichter durch Wasser angreifbar als gröberes und festeres Pulver. Dieser Umstand mag hauptsächlich die Veranlassung sein, daß die Maximaltemperatur häufig schon vor dem erreichten $^{2}/_{5}$-Silicat auftritt und von da ab bis zu jener Grenze sich entweder constant erhält oder oft auch wieder etwas fällt.

Ueber das $^{2}/_{5}$-Silicat hinausliegender freier Kalk bewirkt in so vielen Fällen vielleicht deshalb keine Temperatursteigerung*, weil er möglicherweise, wie dies ja auch der Magnesia zugeschrieben wird, durch Wasser erst allmälig nach längerer Zeit angegriffen wird, sobald er vorher hoher Temperatur ausgesetzt gewesen ist.

Es dürfte also wohl anzunehmen sein, daß Ansaugezeit und Erwärmen des Cementes zwar in bestimmter Beziehung zu einander stehen, daß geringe oder spät auftretende Temperaturerhöhung langsam bindenden Cement anzeigt, — nicht aber, daß auch Treiben und Erwärmen einen solchen Zusammenhang haben, daß das eine aus dem anderen sich folgern lasse; die Temperaturerhöhung zeigt vielmehr vor Allem noch mehr oder weniger frischen Cement an, ist auf theilweise leicht disponibel werdendes Calciumoxyd des 5. Kalkäquivalentes in $5CaO,2(SiO_2,R_2O_3)$ zurückzuführen. Die Ursache des eigentlichen Treibens dagegen schreibt sich her von freiem, gleich anfänglich in freiem überschüssigem Zustande vorhanden gewesenem Calciumoxyd, hervorgehend aus schlechter Mischung oder zu geringem Thonzusatz. Wird bei sorgfältiger Mischung der Rohmaterialien über das $^{2}/_{5}$-Silicat mit der Kalkmenge nicht hinausgegangen, so tritt kein Treiben ein, mag auch der Cement, was meist der Fall sein wird, sich in frischem Zustande stark erwärmen.

Wie schwierig und mißlich es wäre, bei ärger treibendem Cement durch Kohlensäure-Einführung das Treiben zu beseitigen, erhellt leicht aus einer flüchtigen stöchiometrischen Berechnung. Gesetzt, es wären 3 Proc. Calciumoxyd im Cement im Ueberschuß, welche durch die Kohlensäure von Natriumbicarbonat abgestumpft werden sollten. Es binden 28 G. Th. Calciumoxyd 22 G. Th. Kohlensäure, erfordern mithin 84 G. Th. des Salzes. Es verlangen demnach 3 Proc. Calciumoxyd eine Salzmenge von $\frac{84}{28} \cdot 3 = 9$ Proc. des Cementgewichtes, d. i. 9 Kilogr. Salz auf

* Zuweilen tritt ein abnormes Erwärmen, bis 30° z. B. auf, wie später noch mitgetheilt wird.

100 Kilogr. Cement. Man kann sich leicht vergegenwärtigen, wie theuer und für die Großpraxis unausführbar eine derartige Aufbesserung werden würde. Zudem scheint aber auch dadurch arges Treiben noch gar nicht beseitigt werden zu können, wie sich dem Verfasser bei weiteren Untersuchungen in dieser Frage immer mehr herausstellt. Zunächst wirkt das Salz wieder nur in Betreff Temperaturerhöhung, Abbindezeit und Contraction abstumpfend, schiebt das Erhärten und den Eintritt des Treibens weiter hinaus. Man hat bei viel Salzzusatz schließlich ein leichteres Pulver, das neben eigentlicher Portlandcementsubstanz eine erheblichere Menge specifisch leichteres kohlensaures Kalk- und Natronsalz enthält.

Das Ansaugen tritt bei frischem Cement oft zweimal auf. Es erhellt dies u. a. aus folgenden Beispielen.

Tabelle g.

Zusammensetzung. Kiesel-säure.	Sesqui-oxyde.	Calcium-oxyd.	Temp.-Erh.	I. Ansaugen.	II. Ansaugen.	Bemerkungen.
21,3	12,3	64,0	11,5° in 7 M.	35—60 Sec.	90—105 Sec.	nicht treibend.
20,8	12,0	65,4	9,0 „ 10 „	45—55 „	120—135 „	treibend.
20,9	12,1	65,0	8,0 „ 10 „	45 „	80 „	„

Dieses doppelte Ansaugen geht nach kurzer Lagerzeit in eins über. So zeigten die drei Cemente der Tabelle g schon nach 2 Tagen folgende Verschiebung in ihrem Verhalten betreffs des Ansaugens.

Tabelle h.

	I. Ansaugen.	II. Ansaugen.
Cement 1	60 bis 70 Secunden.	105 bis 125 Secunden.
„ 2	90 „	150 bis 195 „
„ 3	zeigt nur noch ein Ansaugen von 90 bis 150 Sec.	

Wie bei Verringerung des Wasserquantums die Temperatur steigt (vergl. Tab. a auf S. 540), so verkürzt sich auch die Ansaugezeit.

Tabelle i.

Auf 1 Maß Cement wurden gegeben:	Ansaugezeit in Secunden:
0,333 Maß Wasser	35 bis 45
0,500 „ „	70 bis 75
0,666 „ „	165.

Andererseits wird natürlich auch durch Abstumpfung das Ansaugen immer weiter hinausgeschoben und in der Zähheit seines Auftretens gemildert, so daß es schließlich nicht oder kaum mehr wahrnehmbar wird. Mit gröberem Pulver wird, entsprechend der viel langsameren Zersetzung durch Wasser, die Abbindezeit ebenfalls verlängert. Ist unter dem groben

Pulver feines, so tritt selbst bei geringer Menge des feineren doch dessen Ansaugezeit fast stets deutlich hervor. — Daß in Betreff Temperaturerhöhung, Abbinden, Festigkeit in bestimmtem Zeitraume, die warmen Jahreszeiten oft sehr beschleunigend, die kalten verzögernd einwirken, ist wohl ziemlich bekannt.

(Schluß folgt.)

Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten; nach Terquem und Tramin.

Aus den Comptes rendus, 1874 t. LXXVII p. 1843.

Wollaston hat seiner Zeit eine Methode angegeben, den Brechungsexponenten der Flüssigkeiten mit Hilfe der totalen Reflexion rasch zu bestimmen (vergl. auch 1874 213 483). Diese Methode erfordert die Anwendung eines besonderen Apparates; es treten dabei mehrere Constanten in die Rechnung ein: der brechende Winkel des Prismas und der Brechungsexponent der Substanz des letzteren, welcher nothwendig größer sein muß als derjenige der zu untersuchenden Flüssigkeit. Da außerdem das in das Fernrohr oder das Auge fallende Strahlenbündel streng genommen nicht aus parallelen Strahlen besteht, so kann die totale Reflexion nicht in demselben Augenblicke für die ganze in Betracht kommende Fläche stattfinden, woraus eine gewisse Unsicherheit in der Bestimmung des Grenzwinkels der Flüssigkeit bezüglich des Glases resultirt. Bei der von den Verf. vorgeschlagenen Methode genügt die Bestimmung eines einzigen Winkels; auch läßt sich ihr Apparat leicht mit dem Babinet'schen Goniometer in Verbindung bringen.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem kleinen, mit der Flüssigkeit gefüllten Glastrog mit planparallelen Wänden. Dieser Trog wird im Centrum des Limbus auf einen kleinen vollkommen unbeweglichen Dreifuß gestellt und zwar dicht über der beweglichen Alhidade, nachdem man vorher die kleine centrale Platform des Goniometers, welche im vorliegenden Falle überflüssig ist, entfernt hat. Es genügt, daß die Alhidade auf einer Seite des kleinen Glastroges um ungefähr 100° sich drehen läßt. In den Glastrog taucht eine verticale Platte, bestehend aus zwei ebenen Glastäfelchen, welche nur längs der Ränder auf einander gekittet sind und zwar mit Gummi, wenn man alkoholische Flüssigkeiten, kohlenwasserstoffhaltige flüssige Verbindungen, ätherische Oele u. a.

untersuchen will, oder mit Canadabalsam, wenn es sich um wässerige Lösungen handelt. Diese Doppelplatte, welche eine dünne Luftschichte einschließt, ist in der Mitte ihres oberen Randes an das Ende einer senkrechten kupfernen Spindel befestigt, welche in einen geränderten Kopf endigt. In der Mitte der Alhidade ist eine senkrechte Stange befestigt, welche an ihrem Ende eine um die eigene Achse leicht drehbare horizontale Stange trägt. Letztere endigt sich oberhalb des Centrums der Kreistheilung in eine Hülse, worin die genannte Spindel gleiten und sich drehen kann. Demgemäß ist die Doppelplatte mit der Alhidade durch einen rechtwinkelig abgebogenen Träger verbunden. Man kann sie vollkommen perpendiculär zum Limbus stellen und ihr entweder mit Hilfe der Spindel, woran sie befestigt ist, oder durch Drehung der Alhidade eine Winkelbewegung in dem kleinen Glastroge ertheilen.

Die Operation beginnt mit dem Richten des Fernrohres, indem man nach sehr weit entfernten Objecten visirt. Man fixirt dasselbe sodann dem Collimator gegenüber, den man seinerseits so justirt, daß das Bild der Spalte in dem Fernrohr deutlich erscheint. Die den Glastrog und die Doppelplatte durchlaufenden Lichtstrahlen müssen genau parallel sein, weil sonst die erlangten Resultate zu undeutlich ausfallen. Man stellt hierauf die Doppelplatte perpendiculär zum Limbus und bringt endlich den kleinen Trog mit der zu untersuchenden Flüssigkeit an seinen Ort. Nachdem man die Alhidade neben dem Fernrohr fixirt hat, dreht man die Doppelplatte mit Hilfe ihrer Spindel, bis das Bild der Spalte, nachdem es in Orange, dann in einem reinen Roth erschienen war, in Folge der totalen Reflexion an der zwischen den beiden Glasplatten enthaltenen Luftschicht, vollständig verschwindet. Hierauf ertheilt man der Doppelplatte mit Hilfe der Alhidade eine zweite Drehung, so daß sie gegen die einfallenden Strahlen eine der vorigen entgegengesetzte Neigung annimmt, und die totale Reflexion für eine zweite Lage der Platte eintritt. Die Hälfte des Winkels nun, um welchen die Alhidade gedreht wurde, ist der Grenzwinkel der Flüssigkeit bezüglich der Luft, vorausgesetzt, daß die Doppelplatte genau perpendiculär zum Limbus ist und aus zwei genau planparallelen Platten besteht, — Bedingungen, die leicht zu erfüllen sind.

Bei Anwendung von homogenem Lichte, wie dieses z. B. eine durch Natron gefärbte Flamme liefert, ist das Verschwinden des Bildes beinahe ein augenblickliches, und der Spielraum der Unbestimmtheit beträgt kaum 15 Secunden. Bei weißem Licht entspricht das Roth, welches man vor dem Verschwinden bemerkt, offenbar dem äußersten Roth des Spectrums ganz in der Nähe der Fraunhofer'schen Linie A. Be-

dient man sich als Lichtquelle einer mit Wasserstoffgas gefüllten Geißler'schen Röhre, welche durch die Entladungen einer Holz'schen Influenzmaschine erleuchtet wird, so beobachtet man zwei deutlich ausgeprägte Farbenwechsel, welche der den Linien $H\gamma$ und $H\beta$ entsprechenden totalen Reflexion des Lichtes zuzuschreiben sind. Man kann die Lagen der Doppelplatte, welche diesen Farbenwechsel hervorbringen, mindestens auf 30 Secunden genau bestimmen; für die Linie $H\alpha$ erreicht die Annäherung 15 Secunden.

Folgende Tabelle enthält einige Bestimmungen, zusammengestellt mit den von Fraunhofer und von Dale und Gladstone für die nämlichen Flüssigkeiten gefundenen Zahlen.

Flüssigkeit.	Temperat.	Fraunhofer'sche Linie.	Gemessener Winkel.	Berechneter Brechungsexponent.*	Bekannter Brechungsexponent.
Wasser	18°	C	97° 20' 30"	1,3317	1,33171 F.
Wasser	18	D	97 9 50	1,3336	1,33358 F.
Benzin	19,5	A	84 41 20	1,4846	1,4860 D. u. G.
Glycerin	18	A	85 55 20	1,4673	1,4664
Amylalkohol	19,5	A	91 10	1,4000	1,3990
Schwefelkohlenstoff	20	A	76 55.	1,6078	1,6076

Für eine rasche Ermittelung des Brechungsexponenten einer Flüssigkeit scheint, wenn man sich eines minder präcisen, nur bis auf die Minute genauen Apparates bedient, die von den Verf. vorgeschlagene Methode bequemer und sogar exacter als das übliche Verfahren, besonders wenn man eine große Anzahl Bestimmungen hinter einander zu machen hat. Der kleine Trog läßt sich leichter reinigen als ein Hohlprisma; die Justirung ist einfacher, man hat nur einen einzigen Winkel zu bestimmen und endlich ist es sehr leicht die Temperatur der Flüssigkeit genau zu ermitteln. Handelt es sich aber um sehr genaue Werthe, so ist die Anwendung eines Hohlprismas vorzuziehen; denn die Unsicherheit ist offenbar geringer, wenn es sich um die Bestimmung der Coïncidenz einer Fraunhofer'schen Linie mit einem Fadenkreuz, als um die Bestimmung des Verschwindens eines Lichtstrahles handelt. P.

* Zur Berechnung der Zahlenwerthe dieser Columne dient die Formel $n = \frac{1}{\sin \alpha}$, worin n den gesuchten Brechungsexponenten und α den Grenzwinkel (die Hälfte des gemessenen Winkels der vorhergehenden Columne) bedeutet.

Notiz über Schwefelsäure-Fabrikation; von C. Büchner.

In seiner Mittheilung über Salpetersäureverluste bei der Fabrikation englischer Schwefelsäure (1874 **214** 136) behauptet Hasenbach, daß die Tabelle von Gerstenhöfer für die Werthbestimmung der Nitrose auf Grund der Titrirung mittels saurem chromsauren Kali nicht richtig sei. Da wir uns hier in der Fabrik des Hrn. E. Seybel in Liesing bei Wien bereits längere Zeit mit derselben Untersuchung beschäftigen, so habe ich nach Angabe von Hasenbach die Nitrose auch nach der Methode Sievert-Harcourt untersucht und ihr Verhalten dem Ammoniak gegenüber bestimmt. Folgende Analysen, deren ich noch eine größere Anzahl hinzufügen könnte, zeigen, daß die Tabelle von Gerstenhöfer höchstens ungenau genannt werden kann, weil die Spuren von Salpetersäure, welche oft in der Nitrose enthalten sind, bei der Titrirung mittels doppelt chromsaurem Kali nicht berücksichtigt werden.

1. Versuch. 10 K. C. Nitrose wurden langsam in eine Auflösung von übermangansaurem Kali (von Stickstoff- und Sauerstoff-Verbindungen absolut frei) gegossen und dann erst alkalisch gemacht. — Durch directe Einwirkung der Nitrose auf Kalilauge gelang es mir nicht ohne Verlust zu arbeiten. — Diese Lösung wurde mit Zink und Eisenfeilspänen während 5 Stunden gekocht und das übergehende Ammoniak in Normalsäure aufgefangen. Es wurden 8,3 K. C. Normalschwefelsäure gesättigt, entsprechend 0,1162 Grm. Stickstoff oder 4,15 Proc. Natronsalpeter.

2. Versuch. 16,8237 Grm. Nitrose wurden wie oben behandelt, das Ammoniak in Salzsäure aufgefangen und als Platinsalmiak gewogen erhalten 1,7878 Grm., entsprech. 4,04 Proc. $NaNO_3$ (NAO,NO_5).

3. Versuch. 20 K. C. der von Gerstenhöfer angegebenen Lösung von doppeltchromsaurem Kali wurden mittels Nitrose titrirt verbraucht 9 K. C., hiernach berechnet 4,18 Proc. Salpeter, oder wie die Tabelle angibt, 4,40 Proc. (95 proc. Salpeter).

4. Versuch. 8,085 Grm. Nitrose wurden mit reinem schwefelsaurem Ammoniak erhitzt und der Stickstoff gemessen; erhalten 96 K. C. Stickstoff (bei 12° und 746 Millim. Barometerstand) also 0,113343 Grm. Stickstoff, entsprechend 0,3369 Grm. Natronsalpeter.

Folgende Analysen bestätigen ebenfalls, daß Gerstenhöfer's Tabelle als vollständig richtig zu betrachten ist.

Nitrose.	Gerstenhöfer's Tabelle. 95 Proc.	100 Proc.	Bestimmungen. Ammoniak.	Stickstoff.
I.	6,06	5,75	5,74	5,69
II.	5,28	5,01	4,96	4,96
III.	4,40	4,15	4,15	4,16
IV.	3,44	3,26	3,18	3,30

Die Methode nach Sievert-Harcourt liefert sehr schöne Resultate, ist jedoch wegen der vielen Zeit, welche eine Bestimmung in Anspruch nimmt, für technische Zwecke nicht geeignet. Wir haben also an der Gerstenhöfer'schen Methode eine nicht nur vollständig richtige, sondern auch rasch ausführbare Methode.

Bezüglich der von Hasenbach angegebenen Verluste an Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen bemerke ich folgendes. Wenn die Bodensäuren der Hauptkammern so salpetrig sind, daß man dies sogar quantitativ bestimmen kann, so werden die meisten Schwefelsäurefabrikanten darin nur den zweiten von Hasenbach angegebenen Grund, nämlich fehlerhafte Leitung des Betriebes erblicken. Bei einer guten Einrichtung ist es nicht nothwendig, daß die Bodensäuren der Hauptkammern salpetrig sind, und ist es uns bei richtigem Gang der Kammern nicht möglich, Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes auch nur quantitativ darin nachzuweisen. Ich habe keine Kammersäure nach der Angabe von Hasenbach untersucht, da es mir genügte, einen vergleichenden Versuch zwischen unseren Säuren und einer Heufelder Säure zu machen. Ich bin zur Ueberzeugung gekommen, daß bei der hiesigen, mehr als doppelt so großen Production an concentrirter Schwefelsäure kein Procent des verbrauchten Salpeters auf diese Weise verloren geht.

Der Salpeterverbrauch von etwa 0,55 Kilogrm. pro Centner concentrirter Schwefelsäure, wie ihn Hasenbach bei seinen Kammern erreicht, ist günstig zu nennen, obgleich bei einigen mir bekannten besseren Resultaten die Bodensäuren doch nie salpetrig waren. Letzteres ist besonders hervorzuheben, weil die Kammern, Bleipfannen und Platinapparate durch solche Säuren unnöthig angegriffen werden, wenn nicht zur Verhinderung der Zerstörung schwefelsaures Ammoniak zugesetzt wird.

Meiner Ansicht nach sind die Hauptverluste an Salpeter, eine gute Einrichtung vorausgesetzt, zu suchen in: 1) ungleichmäßiger Arbeit; 2) in plötzlicher Veränderung der Zusammensetzung der Eintrittsgase, durch Stürme und dergl. hervorgebracht; und 3) wie Vorster in seiner schönen Arbeit (vergl. 1874 **213** 411. 506) nachgewiesen hat, in der Einwirkung heiser schwefliger Säure auf Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen.

Die Zusammensetzung der Gase ist abhängig von der Art des Rohmateriales. Bei der Verarbeitung von Schwefel kann man aus dem

Gehalt der Eintrittsgase an SO_2 leicht den Gehalt der Austrittsgase an Sauerstoff berechnen. Röstet man aber Schwefelkiese ab, so werden, wenn die Eintrittsgase 9,29 Vol. SO_2 enthalten, die Austrittsgase noch 5 Proc. Sauerstoff zeigen — vorausgesetzt, daß reines Zweifach-Schwefeleisen angewendet wurde. Natürlich werden diese Zahlen durch die Qualität des Kieses verändert, und erlaubt z. B. der bei uns benützte Kies höchstens 7 bis 7,5 Proc. SO_2, wobei die Austrittsgase noch 5 bis 6 Proc. Sauerstoff zeigen. Arbeiten wir hier mit einem höheren Gehalt der Eintrittsgase an SO_2 als 7 bis 7,5 Proc., so haben wir durch zu weit gehende Reduction auch ohne Gloverthurm bedeutende Verluste an Salpeter.

Bei Verarbeitung von Laming'scher Masse ist eine theoretische Berechnung für die Zusammensetzung der Gase unmöglich, und ist man darauf angewiesen, um eine rationelle Kammerführung zu erzielen, sein Hauptaugenmerk auf die Austrittsgase resp. deren Gehalt an Sauerstoff zu richten.

Durch die vorzügliche Methode von Reich zur Prüfung der Eintrittsgase und den Winkler'schen Apparat zur Sauerstoffbestimmung sind wir im Stande, uns schnell von der richtigen Zusammensetzung der Gase zu überzeugen, so daß Verluste an Salpeter durch unrichtige Zusammensetzung der Gase nur dann vorkommen können, wenn die öftere Untersuchung der Gase außer Acht gelassen wird. Die Verluste durch Nichtabsorption im Gay-Lussac'schen Apparat sind bei richtigem Gang so gering, daß dieselben vollständig unberücksichtigt bleiben können.

Ich lasse hier zum Schluß einige Gasanalysen, welche mit dem Apparate von Winkler ausgeführt sind, folgen, um zu zeigen, wie genau die gefundenen Resultate mit den berechneten übereinstimmen.

Eintrittsgase von Stückkies, Sorte A (22. April 1874).

Zusammensetzung bei 0⁰ und 760 Mm. Barometer.

6,07 Vol. SO_2		7,18 Vol. Sauerstoff	und	86,74 Vol. Stickstoff;
die 6,07 „ „	nehmen	3,03 „ „	auf.	
Es treten aus:		4,16 „ „	und	86,74 „ „
	oder	4,5 „ Proc. „	„	95,50 „ Proc. „
Gefunden:		4,7 „ „ „	„	95,30 „ „ „

Eintrittsgase von Stückkies, Sorte B (11. Mai 1874).

Zusammensetzung bei 0⁰ und 760 Mm. Barometer.

8,42 Vol. SO_2		8,59 Vol. Sauerstoff	und	82,99 Vol. Stickstoff;
die 8,42 „ „	nehmen	4,21 „ „	auf.	
Es treten aus:		4,38 „ „	und	82,99 „ „
	oder	5,0 „ Proc. „	„	95,0 „ Proc. „
Gefunden:		5,2 „ „ „	„	94,8 „ „ „

Eintrittsgase von Laming'scher Masse (16 Juni 1874).
Zusammensetzung bei 0° und 760 Mm. Barometer.

	9,94 Vol. SO_2	6,76 Vol. Sauerstoff	und 83,3 Vol. Stickstoff.	
die	9,94 „ „ nehmen	4,97 „ „	auf.	
Es treten aus:		1,79 „ „	und 83,3 „ „	
	oder	2,1 „ Proc. „	„ 97,9 „ Proc. „	
Gefunden:		2,0 „ „ „	„ 98,0 „ „ „	

Aus diesen Analysen folgt, daß die Zusammensetzung der Gase für jede Kiessorte eine andere ist. Auch die Gesammtgasmenge, welche zur Bildung von 100 Kil. Schwefelsäure bei gleichem Gehalt der Austrittsgase an Sauerstoff nothwendig, ist für jede Sorte verschieden.

Bezüglich des nothwendigen Volumens N_2O_3, welche bei richtigem Gang der Kammern und normalem Gehalt der Eintrittsgase an SO_2 in den Austrittsgasen enthalten sein muß, behalte ich mir weitere Mittheilungen vor.

Liesing, December 1874.

Ueber die Functionen des Gloverthurmes; von F. Vorster.

Der **215**. Band dieses Journals (S. 56 u. f. f.) enthält als Anmerkung einer größeren Arbeit von Dr. Georg Lunge eine Kritik meines Aufsatzes über die Functionen des Gloverthurmes (vergl. 1874 **213** 411. 506). Es werden darin die von mir gemachten Beobachtungen bezüglich der Reduction nitroser Schwefelsäure durch schweflige Säure, resp. die Anwendung derselben auf die Arbeit des Gloverthurmes zu widerlegen gesucht.

Lunge hebt hervor, daß die Resultate meiner im Laboratorium angestellten Versuche nicht auf die Arbeit des Gloverthurmes im Großen anzuwenden seien. Ich benützte hierbei dieselbe nitrose Säure, wie sie im Großen durch den Gloverthurm fließt. Ob ferner die SO_2 aus der Verbrennung von Pyriten oder aus Schwefelsäure und Kupfer bei nachheriger Verdünnung von Luft herrührt, kann keinen wesentlichen Einfluß auf ihre Wirkungsweise haben. Zwar ist die Temperatur der SO_2 im Thurme etwa 300°, während sie bei meinen Versuchen im Laboratorium gewöhnliche Lufttemperatur besaß. Es ist nun nicht anzunehmen, daß die hohe Temperatur der in den Gloverthurm eintretenden SO_2 die Reduction der Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen verhindern kann; im Gegentheil ist es wahrscheinlich, daß dieselbe dadurch noch beschleunigt wird. Die Temperatur der theilweise denitrirten Säure, welche unten aus dem Gloverthurm ausfließt, ist nach meinen Beobachtungen zwischen 120 und 130° und wurde auch bei den meisten meiner Versuche auf dieser Höhe gehalten. Es ist schwer zu entscheiden, wie lange dieselbe Quantität nitroser Säure im Gloverthurm der Einwirkung der SO_2 ausgesetzt ist, und mögen daher in diesem Punkte Einwendungen gegen meine Laboratoriumsversuche zu machen sein. Hieraus kann aber nicht der Beweis geliefert werden, daß eine theilweise Reduction der nitrosen Schwefelsäure zu Stickstoff im Gloverthurm überhaupt nicht erfolgt. Ich gebe zu, daß dieselbe nicht so bedeutend ist, wie von mir angenommen wurde, kann aber nicht einräumen, daß sie so unwesentlich ist, daß man dieselbe praktisch vernachlässigen darf.

Lunge beweist demnach nicht die Unrichtigkeit meiner Resultate, sondern modificirt nur meine Schlußfolgerung, daß Verluste zwischen 40 und 70 Proc. im Gloverthurme statt haben. Meine Folgerung war zu weitgehend, wie ich gerne zugebe. Ich hatte die Größe des möglichen Verlustes nicht in der Weise nachgerechnet, wie dies Lunge thut, und schätzte sie auf etwa 2 Proc. Natronsalpeter von 100 Th. verbranntem Schwefel.

Auch C. Fr. Kuhlmann, Fabrikant in Lille, spricht sich dagegen aus, stark nitrose Säure durch den Gloverthurm fließen zu lassen, indem er sagt: „Wendet man Gloverthürme an, so ist nur eine schwach mit salpetrigen Dämpfen gesättigte Kammersäure zu benützen.“ Wie mir bekannt, wird auch in seinen Fabriken die Denitrirung der nitrosen Säure nicht in Gloverthürmen vorgenommen.

Ich würde Hrn. Dr. Lunge sehr dankbar sein, wenn er mir den Weg zeigen wollte, auch für die Denitrirung der nitrosen Säure ausschließlich durch Beobachtung der Erscheinungen im Gloverthurm selbst zu genauen Resultaten zu gelangen. Ich selbst habe diesen Weg nicht finden können, hielt es aber für besser, Laboratoriumsversuche unter ähnlichen Bedingungen, wie dieselben im Thurme herrschen, zu machen, als die wichtige Function der Denitrirung überhaupt der Besprechung zu entziehen.

Bezüglich des Salpeterverbrauches gestatte ich mir die Bemerkung, daß in den bedeutendsten Fabriken von Widnes derselbe im Durchschnitt langer Zeiträume, eines Jahres z. B., mindestens 5 Proc. beträgt. Wenn Lunge den Salpeterverbrauch am Tyne auf $3^1/_2$ und 4 Proc. angibt, so ist diese Zahl „werthlos,“ so lange nicht auch die Ausbeute an Schwefelsäure aus den verbrannten Pyriten angegeben wird.

Widnes, im Februar 1875.

Verstärkung von Schwefelsäure im Gloverthurm; von Friedr. Bode in Haspe.

Im ersten Januarheft dieses Journals (1875 **215** 56) erwähnt bei Gelegenheit seiner Besprechung des Gloverthurmes, speciell der Arbeit von Vorster über diesen Apparat (1874 **213** 411. 506), Dr. G. Lunge meiner Person in einer mir unliebsamen, aber auch durchaus ungerechtfertigten Weise.

Ich hatte auf die erste Publication über den Gloverthurm von Dr. Lunge in diesem Journal (1871 **201** 341), in welcher als ein Vortheil dieses Apparates auch jener angegeben wird, daß ein Verlust an Schwefelsäure beim Verstärken darin nicht stattfinden könne, u. a. auch die Bemerkung gemacht, daß, obgleich ich einen solchen Verlust „bei Verdampfung in offenen Pfannen“ durchaus nicht in Abrede stellen möchte, ich doch geneigt sei, diesen Verlust auf ein großes Minimum zu veranschlagen.

Nun kommt Vorster und beweist in seiner, oben angezogenen, Arbeit (über welche ich mich dem Urtheile von Dr. Lunge nur anschließen kann), daß beim Concentriren von Schwefelsäure im Gloverthurme 3,89 Proc. Schwefelsäure davongehen, welche aber in der ersten Bleikammer wieder erhalten werden, und Dr. Lunge nimmt hieraus Veranlassung, mir auf unbewiesene Allgemeinheiten nachzuweisen, daß ich im Irrthum sei, wenn ich den Säureverlust beim Verdampfen (in offenen Pfannen) nicht für irgendwie nennenswerth und für ein großes Minimum halte.

Ich würde Hrn. Dr. Lunge dankbar gewesen sein, wenn er mich belehrt hätte, wie groß der Verlust beim Eindampfen in offenen Pfannen wirklich ist. Wenn er aber das, was ich gesagt habe, mißversteht, um alsdann auch noch von unbewiesenen Allgemeinheiten zu reden, so ist dies ein Verfahren, gegen welches ich Einspruch erheben muß.

Zudem ist das, was ich gesagt habe, keine „unbewiesene Allgemeinheit". Wenigstens habe ich meine Behauptung so gut zu beweisen versucht, als es anging, indem ich anführte, daß ich noch keine nennenswerthen Differenzen gefunden habe zwischen der erzielten 60gräd. Schwefelsäure und der dazu verwendeten abgemessenen Menge Kammersäure. Als ein strikter Beweis gilt mir derselbe allerdings nicht; er wäre dies erst, wenn man die Kammersäure vor dem Eindampfen abgewogen hätte. Ich möchte indessen die Fabrik kennen lernen, wo dies geschieht. Auch darf ich mir entschieden schmeicheln, daß Dr. Lunge selber mit meinem Urtheile nach abgemessenen Säuremengen nicht viel rechten wird, weil er mit den Versuchen im Großen, welche Vorster am Gloverthurm angestellt hat, einverstanden ist, welche Versuche aber in gleicher Weise nur mit abgemessenen Mengen Säure durchgeführt worden sind.

Schließlich brauche ich wohl kaum noch besonders darauf aufmerksam zu machen, daß man den sogenannten Säureverlust bei der Verstärkung im Gloverthurm gar nicht gleich setzen kann dem Verluste der Verstärkung in offenen Pfannen. Im Gloverthurm begegnet die fein vertheilte Säure dem heißen Gasstrome mit der schwefligen Säure. Durch Einwirkung der letzteren und der schwächeren Kammersäure auf die nitrose Schwefelsäure wird die letztere zersetzt, und diese Zersetzung findet offenbar im obersten Theile des Thurmes zum größten Theile statt und ist begleitet von einer Bläschenbildung, welche sich durch die ganze Masse der Säure erstreckt, wie man sie auch beobachten kann, wenn der Gay-Lussac-Apparat in seiner Function, Salpetergase zu absorbiren, abschnappt und alsdann, durch zu große Mengen schwefliger Säure, welche ihm bei fehlerhaftem Kammergange noch zuströmen, die eine Function des Gloverthurmes, die Zersetzung nitroser Schwefelsäure unter Neubildung von Schwefelsäure, antritt.

Die Bläschen von Stickoxydgas, welche in der Säure so dicht und fein zertheilt sind, daß sie dieselbe undurchsichtig machen, zerplatzen und springen und geben den Gasen Geleg nheit, einen feinen Säuredunst aufzunehmen, welcher nicht mehr völlig von der Füllung des Thurmes zurückgehalten wird.

Will man hierin abermals unbewiesene Allgemeinheiten finden, so berufe ich mich auf durchaus ähnliche Vorgänge am Gay-Lussac-Thurme. Wem dennoch die vorbeschriebene Art und Weise eines Säureverlustes unwahrscheinlich vorkommt, der mag sie fallen lassen. Es bleibt dann immer noch der Umstand übrig, daß die Säure in einer Anzahl Strahlen (16 bis 24) in den Thurm geführt wird, wo man sie sich, nach Dr. Lunge's eigener Beschreibung, durch Aufschlagen auf untergelegte Thonplatten fein zertheilen und verspritzen läßt. Es findet diese Vertheilung in unmittelbarster Nähe des Ausgangsrohres statt, und es muß daher eine namhafte Portion Säure mit übergerissen werden. Hat dieses Ausgangsrohr vom Thurme ab sofort Fall, so daß ein Zurückfließen des an den Rohrwänden abgesetzten Theils in den Thurm nicht erfolgen kann, so wird der Betrag des sogenannten Verlustes größer sein, als wenn Fall in den Thurm vorhanden ist.

Haspe, März 1875.

Ueber die Patentfarben „Grands Teints“ von Croissant und Bretonnière.

Im vorigen Sommer hat E. Freise in Göttingen eine Fabrik dieser Patentfarben (vergl. 1874 **211** 404) eröffnet, welche jedoch wegen Belästigung der Anwohner sehr bald verlegt werden mußte. Ref. hat sich von dort gleich nach Eröffnung der Fabrik die Farben Nr. 1, 11 und 15 verschafft. Nr. 1 bildet poröse, leichte, mattschwarze Massen, 11 und 15 fettglänzende, unregelmäßig blasige Stückchen. Alle drei Farben entwickeln einen starken Mercaptangeruch, der beim Erwärmen unerträglich wird; an der Luft erhitzt, entzünden sie sich und verbrennen unter Entwickelung von Schwefeldioxyd. In Wasser sind sie sehr leicht mit tief brauner bis schwarzer Farbe löslich, in Schwefelkohlenstoff und Aether nicht, in Alkohol sehr schwer löslich; concentrirte wässerige Lösungen werden durch Alkohol fast völlig ausgefällt. Säuren geben in den wässerigen Lösungen Niederschläge; es entwickelt sich Schwefelwasserstoff, zugleich tritt aber auch ein eigenthümlicher Mercaptangeruch auf. Erwärmte Salpetersäure oder Chlor zerstört die Farbe (vergl. 1875 **215** 363).

Die Darstellung dieser Farben, im Wesentlichen Alkaliverbindungen noch unbekannter Mercaptosäuren (Chemisches Centralblatt, 1874 S. 794), bei welcher viel stinkende Gase entwickelt werden, gelingt leicht nach den bekannten Vorschriften; doch erfordert sie, nach Angabe der Erfinder, Uebung und ständige Aufsicht eines wissenschaftlich gebildeten Chemikers. Mit einem Kessel, einer Anzahl Blechbüchsen, einem Trockenofen und einem Schmelzofen, der etwa 3000 Mark kostet, kann man angeblich in einer Stunde 8 bis 10 Kilogrm. Farbe herstellen. Eine Fabrikanlage für 30.000 M. soll jährlich 5000 Kilogrm. Farbe liefern können. (Gewerbeblatt aus Württemberg, 1874 S. 295.) — Bemerkenswerth ist die Beobachtung von Prof. Kopp, daß trockenes essigsaures Natrium mit Schwefel bis nahe zur Rothglut erhitzt, eine kohlige Masse liefert, aus der sich ein ganz analoger Farbstoff ausziehen läßt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1874 S. 1746; 1875 S. 174.

Um 20 Kilogrm. Leinen oder 13 Kilogrm. Baumwolle zu färben, werden in einer von der Göttinger Fabrik verbreiteten Schrift folgende Lösungen empfohlen.

In 90 Liter Wasser löst man für

Grau: 268 oder 670 oder auch 1200 Grm. von Patentfarbe Nr. 1.

Gelblich: 400 oder 1200 Grm. von Patentfarbe Nr. 7.

Braun und Schwarz: 400 oder 1200 Grm. von Patentfarbe Nr. 15; 1200 Grm. von Nr. 18; 700 Grm. von Nr. 1 gemischt mit 1000 Grm. von Nr. 11.

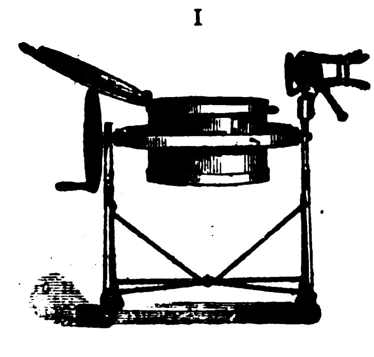
Zum Fixiren löst man 105 Grm. dichromsaures Kalium in 80 Liter Wasser; zum Sodabad nimmt man 1 Kilogrm. Soda in 80 Liter (vergl. 1875 **215** 365).

Daß diese Schwefelverbindungen, unter denen die Grundfarben Roth, Gelb und Blau fehlen, die Anilinfarbstoffe verdrängen werden, wie einige Enthusiasten angeben (vergl. Musterzeitung, 1874 S. 366. Deutsche Industriezeitung, 1875 S. 48), darf wohl bezweifelt werden. F.

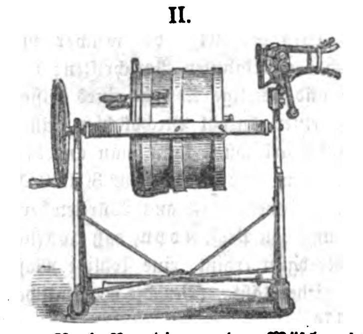
Miscellen.

A. Bohlken's Patent-Waschmaschine.

I



II.



Eine für Haushaltungen viel versprechende Waschmaschine hat in den wenigen Monaten seit ihrer Einführung durch die „Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisenindustrie zu Varel a. d. Jade" bereits solche Erfolge aufzuweisen, daß ihre Erwähnung in diesem Journal sich wohl rechtfertigt. Es besteht die Waschmaschine aus einer hölzernen, inwendig gerieften, mit Deckel verschließbaren Waschtrommel, welche in einem um die Trommelachse drehbaren Rahmen gelagert ist. In der Waschtrommel liegt frei eine ebenfalls cannelirte Zinkwalze, welche die Trommel etwa zur Hälfte ausfüllt. Zwischen die Walze und der Trommelwand wird nun die zu reinigende Wäsche, welche wie gewöhnlich vorbereitet ist, möglichst gleichmäßig und rund herum gelegt, wobei die Waschtrommel in der Stellung der beigegebenen Figur I sich befindet und die Zinkwalze leicht in die Mitte der Trommel gerückt werden kann. Man gießt nun heißes Seifenwasser bis zum Rand auf, schließt den Deckel, legt die Waschtrommel um 90⁰ um, d. h. in die Position der Figur II, und dreht nun dieselbe mit dem Kurbelrad abwechselnd links und rechts herum.

Bei dieser Drehung kollert die schwere Zinkwalze in der Trommel herum — mit ähnlichem Erfolg, wie beim Waschen und Reiben der Wäsche mit der Hand, aber in der bedeutend kürzeren Zeit von 15 bis 20 Minuten.

Nach Beendigung der Wäsche richtet man die Waschtrommel wieder auf, öffnet den Deckel, schiebt die Zinkwalze in die Mitte, nimmt die Waschstücke einzeln zum Ausschwenken in Wasser heraus und läßt sie zum Schluß durch Wringwalzen hindurchgehen, um das Spülwasser auszuquetschen.

Die Zinkwalze braucht nie aus der Waschtrommel herausgenommen zu werden; zum Ablassen des Wassers ist eine mittels Pfropfen verschließbare Abzugsöffnung vorhanden. J.

C. Bauer's Reducirschieber.

Zur Umwandlung der alten Maße und Gewichte, sowie der bisherigen Geldwährung in metrische bez. in Reichswährung, hat C. Bauer (bekannt durch seine Reductionsuhr, beschrieben 1872 208 179) neuerdings Reducirschieber * construirt, welche durch sichere Anzeigen, leichte Handhabung und billigen Preis eine weitere Anwendung verdienen.

Ein solcher Reducirschieber besteht aus einem hölzernen Lineal (67 Cm. lang, 6 Cm. breit und 7 Mm. dick), dessen beide Hauptflächen mit lithographisch hergestellten Theilungen beklebt sind, welche die mit einander zu vergleichenden Geldwerthe, Maße oder Gewichte in Form von eigenthümlich beschaffenen Maßstäben darstellen. Das Lineal ist nicht unmittelbar und in einer Reihe in alle Einzeltheile, sondern in größere

* Verlag von Ludw. Thoma in Nürnberg.

Abschnitte von zweckmäßiger Ausdehnung zerlegt, wodurch gleichsam zwei Leitern mit verschiedener Sprossenweite entstehen, und bei der speciell zur Umrechnung zwischen süddeutscher und Reichs-Währung bestimmten Anordnung entspricht deren Abstand auf der einen Seite je 6 kr. und auf der anderen je 10 Pf. Die einzelnen Kreuzer und Pfennige sind in diagonaler Richtung durch ganz kurze, staffelförmig an einander gereihte Striche bezeichnet, welche soweit auseinander gezogen und systematisch durch verschiedene Zeichen dargestellt sind, daß jeder für sich allein steht und man mit Leichtigkeit zu erkennen vermag, der wievielste von der nächst vorhergegangenen Sprosse aus jeder einzelne ist.

Selbstverständlich drücken die links und rechts in gleicher Höhe liegenden Striche immer die nämliche Größe nach zwei verschiedenen Systemen aus (süddeutsche und Reichs-Währung, Fuß- und Metermaß, Pfund- und Grammgewicht ꝛc.). Um aber zu einem bestimmten Theilstrich links den correspondirenden Theilstrich rechts rasch und sicher aufzufinden, ist längs dem Lineal eine dasselbe umschließende und durch eine Klemmfeder gegen Abgleiten geschützte Hülse (Schieber) aus Pappe von ca. 12 Cm. Länge verschiebbar, deren oberer, etwa 1 Cm. tief ausgeschnittener Rand durch einen straff gespannten Faden ersetzt ist. Dieser ist mit den Theilungslinien genau parallel und zeigt, wenn man ihn auf einen beliebigen Theilstrich der einen Scale richtet, mit aller Bestimmtheit, welcher Strich der anderen Scale mit jenem in gleicher Höhe liegt.

Der nähere Gebrauch des Reducirschiebers, dessen Auseinandersetzung hier zu weit führen müßte, ist auf jedem Instrument, das man an passendem Orte an einem Nagel aufhängt, deutlich auseinander gesetzt. Preis pro Stück 2 Mark. Z.

Neueste Rotationspumpe.

Man denke sich ein Rohr um eine horizontale Achse in spiralförmig zu- und dann wieder abnehmenden Windungen gewunden, die beiden Enden in der Achse gerade ausgestreckt und in zwei hohlen Ständern gelagert, durch welche sie mit der Saugleitung communiciren. Die in den Ständern lagernden beiden Rohrenden sind mit nach innen öffnenden Klappen verschlossen; zwischen den Ständern befindet sich auf jeder Seite in dem horizontalen Theile des Rohres eine nach außen öffnende Klappe; die Spiralwindungen selbst sind zum Theile mit Quecksilber gefüllt. Wenn sich nun das durch eine Riemenscheibe angetriebene Spiralrohr im Sinne der Windungen nach rechts dreht, wird sich auch das Quecksilber im selben Sinne nach der betreffenden Seite hinausschrauben, hinter sich ein Vacuum und vor sich einen entsprechenden Ueberdruck schaffen. Dadurch wird die rückwärtige Saugklappe geöffnet und durch den Ständer die anzusaugende Flüssigkeit — Wasser oder Luft — eingelassen; vor dem Quecksilber aber öffnet sich die Austrittsklappe und entläßt das früher angesaugte Wasser (resp. Luft).

Hat das Quecksilber seinen Weg nach der einen Richtung zurückgelegt, so reversirt die Bewegung; es wird nun durch den zweiten Ständer angesaugt und das vorher angesaugte Wasser durch die entgegengesetzt liegende Austrittsklappe ausgepreßt. Auf diese Weise läßt sich eine continuirliche Wirkung erzielen. Patentirt in Amerika (nach Mittheilung des Scientific American, Februar 1875 S. 118) von Daniel L. Cameron in Madison Station (Miss.). Fr.

Neuseeländisches Nutzholz.

Das Bauholz Neu-Seelands, über welches ein jüngst erschienener Bericht von T. Kirk (Nature, durch das Ausland, 1875 S. 304) sich verbreitet, ist von ausgezeichneter Dauerhaftigkeit, besonders wenn die fehlerhafte Behandlung desselben seitens der Colonisten, welche die Bäume während ihrer Wachsthumsperiode fällen, das gefällte Holz alsbald verwenden, grünes Holz mit einem Anstriche versehen u. dgl. vermieden wird. Das von Kirk aufgestellte Verzeichniß der neuseeländischen Nutzhölzer umfaßt 38 verschiedene Arten von Bäumen, unter welchen hinsichtlich der technischen Verwendbarkeit der Kauri (Dammara australis), der Totari (Podocarpus totara, und die Rothtannne oder Rimu (Dacrydium cupressinum) den ersten Rang

behaupten. Der Kauri ist der schönste Baum Neu-Seelands und erreicht eine Höhe von 120 bis 160 Fuß. Auch ist sein Holz das vorzüglichste unter allen und wird mit besonderer Vorliebe zu Masten, Spieren und anderen Gegenständen des Schiffbaues verwendet. Es ist nicht selten schön gemasert und wäre zu Kunsttischlerarbeiten gut geeignet, wenn es einen regelmäßigen Exportartikel bildete. In Neu-Seeland wird das Kauriholz sehr viel zu Eisenbahnschwellen gebraucht. Als eine Probe seiner Dauerhaftigkeit führt Kirk an, daß in der Nähe von Papakura ein alter, in früherer Zeit verschütteter Kauriwald sich finde, dessen Stämme hie und da auf der Oberfläche des Bodens sich zeigen. Von dem Holze wurden große Quantitäten in völlig gesundem Zustande ausgegraben und zu Schienenschwellen auf der Eisenbahn zwischen Auckland und Waikato verwendet. Auch nach Australien, Tasmanien und Mauritius wird einiges Kauriholz ausgeführt, und zwar hat sich der Export im Verlaufe der letzten drei Jahre mehr als verdoppelt. Das Vorkommen dieses werthvollen Baumes ist räumlich ziemlich enge begrenzt und hofft man deshalb, daß geeignete Maßnahmen getroffen werden, seine Ausrottung zu verhüten.

Pochstempel-Schuhe aus Bessemerstahl.

Nach in Pribram ausgeführten Versuchen besitzen Pochstempel-Schuhe aus Bessemerstahl gegen solche aus Gußeisen eine 3½fach größere Dauer, was ihre Anwendung bei dem gegenwärtig nicht ganz doppelten Anschaffungspreis ökonomisch macht um so mehr, als sich dieselben auch viel gleichmäßiger abnützen. Versuche über Anwendung des Bessemerstahles zu Chabotten und zu Walzenhülsen der Quetschwerke sind im Zuge und wird hierüber weiterer Bericht folgen. (Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1875 S. 133.)

Verwendung von Schienenenden im Hohofen; von Heyrowsky.

Was das Verwenden von Schienenenden, Abfallstahl, beim Bessemern anlangt, so gibt es dafür verschiedene Methoden; es ist anerkannt, daß man 20 bis 25 Proc. ohne Anstand in die Bessemerretorte eintragen kann.

Eine andere unseres Erachtens neue Verwendung wurde neuerer Zeit im Zeltweger-Hohofen erzielt, welche, da Zeltweg große Bestände von Schienenenden besitzt, für dieses Werk von großer Bedeutung ist. Die Erzeugung im Hohofen hatte bisher 4600 Ctr. graues Bessemerroheisen pr. Woche betragen, jetzt ist dieselbe auf 5400 Ctr. pr. Woche gestiegen. Es entspricht diese Differenz von 800 Ctr. gerade dem Quantum der verwendeten Schienenenden. Ebenso könnte man anstatt der Schienenenden graues und selbst weißes Roheisen aufgeben, ohne die ökonomischen Resultate des Hohofens herabzusetzen. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch 1874 S. 437.)

Untersuchung der Trockenschmiere Metaline; von Bogdan Hoff.

Verfasser hatte während seines Aufenthaltes in London Gelegenheit, die betreffende Compagnie in High-Holborn zu besuchen und die günstige Wirkung des sogenannten Metaline (vergl. 1870 **196** 580) als trockenes Schmiermaterial kennen zu lernen. Um die Reibung auf ein Minimum zu reduciren, wird auf die Bearbeitung der Zapfen und Lager die größte Sorgfalt verwendet, so daß beide Theile in einer möglichst vollendeten Rundung und spiegelblank in Berührung kommen. In diese Lager sind reihenweise in der Richtung der Längsachse in einer Entfernung von 2½ bis 3 Cm. und in einer Tiefe von 3 Mm. Löcher gebohrt, welche dann mit Metaline ausgefüllt werden; dies bildet die ganze Schmierarmirung des Zapfenlagers.

Das Metaline bildet eine graphitartige, in der Härte dem Blei nur wenig nachstehende Masse, die beim stärkeren Erhitzen nicht schmilzt, einen theerartigen Geruch aushaucht und nach dem Erkalten ihre ursprüngliche Consistenz nur wenig verändert. Unter dem Mikroskop lassen sich die verschiedenen Körper unterscheiden, nämlich Graphitblättchen, Metallpartikelchen und amorphe weiße Körner. Die mit einem von der

Compagnie erhaltenen Stück Metaline vorgenommene Untersuchung, ergab im Mittel folgende Zusammensetzung:

Paraffin	4,98	Proc.
Kohlenstoff	18,89	"
Kieselsäure	6,44	"
Kalk	3,96	"
Magnesia	1,99	"
Eisenoxyd	3,94	"
Thonerde	2,53	"
Blei	32,40	"
Zink	20,07	"
Zinn	1,55	"
Kupfer	2,75	"
Feuchtigkeit	0,51	"
	100,01	Proc.

Beleuchtungsbrenner von Delphin-Baudelot.

Dieser Brenner, mit welchem Mineralöle ohne Zugglas verbrannt werden können, besteht aus einem oben geschlossenen Rohr, in dessen lichtem Raum sich ein Docht befindet, der nicht bis obenhin reicht, so daß über dem Dochtende noch ein Raum bleibt, um die sich entwickelnden Gase aufzunehmen. Am Deckel und an den Seitenwänden des Rohres befinden sich Löcher, durch welche die Dämpfe entweichen. Ueber diesem Rohr sitzt eine nach unten gebogene Metallplatte, welche durch eine kleine Büchse getragen wird und so angebracht ist, daß sie die von der Flamme kommende Wärme durch Reflexion auf das Brennerrohr der Lampe überträgt. Diese Platte bezweckt außerdem noch die Flamme auszubreiten und die Verbrennung der aus dem Brenner entweichenden Gase zu erleichtern. Die durch die Flamme heiß gewordene Platte überträgt die Wärme auf das Rohr und den Docht und veranlaßt eine lebhafte Verdampfung der durch Capillarität gehobenen Flüssigkeit. Das so erzeugte Gas entweicht durch die am Umfang und dem oberen Theil des Rohres angebrachten Oeffnungen und erzeugt ein sehr weißes und angenehmes Licht. Um die Lampe zu entzünden, befindet sich an der Außenseite des Brenners eine kleine Kapsel. Neigt man die Lampe ein wenig, so fallen einige Tropfen Oel in dieselbe und werden durch ein Zündholz in Brand gesetzt; sobald der Brenner warm geworden ist, wird hinreichend Gas entwickelt, um eine regelmäßige Beleuchtung zu erhalten. (Nach dem Journal de l'éclairage durch das Journal für Gasbeleuchtung rc., 1875 S. 26.)

Ambroselli's Wandputz für Ziegelmauern.

Im J. 1868 stellte der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen eine Preisaufgabe, betreffend die Herstellung eines Wandputzes für Ziegelmauern. Bedingung für diesen Putz war: 1) daß er unter den Einflüssen des Wetters eine ebene, glatte Oberfläche behalten und in der Sonne sowie bei starkem Froste weder reißen, noch mürbe werden, noch abblättern sollte; 2) daß er eine gleichmäßige und dauerhafte Färbung zulasse, welche entweder durch die ganze Masse vertheilt, oder mindestens 25 Millim. tief in die Oberfläche eingedrungen sein müsse; 3) daß seine Herstellung billiger sei als die der Stucco lustro, während sie die Kosten des gewöhnlichen Mörtelputzes mit Oelfarbenanstrich übertreffen dürfe.

Im Januar 1874 ist der betreffende, aus der silbernen Denkmünze des Vereins und 1500 Mark bestehende Preis dem Maurermeister Ambroselli zu Neu-Barnim bei Wriezen zugesprochen worden, nachdem die von diesem eingelieferte Probe durch mehrere Jahre in ihrer Wetterbeständigkeit sich bewährt hatte. Eine praktische Anwendung in größerem Maßstabe hatte das Verfahren schon vorher bei der Villa Abel in der Colonie Wannsee bei Potsdam gefunden, an welcher alle horizontalen Gesimse, die Fenstereinfassungen und mehrere Ornamente nach der Ambroselli'schen Methode

geputzt worden sind. Auch an dieser, dem scharfen Einflusse der Witterung ausgesetzten Stelle soll sich der Putz nach jeder Richtung hin bereits durch zwei Winter bewährt haben.

Als Grundbedingungen zur Herstellung seines Putzes bezeichnet Ambroselli (Deutsche Bauzeitung, 1875 S. 13): 1) Das Mauerwerk, auf welchem der Putz aufgetragen werden soll, muß aus festen, mergelfreien und gut gebrannten Ziegeln gefertigt und in seiner ganzen Stärke vollkommen ausgetrocknet sein; 2) der zur Verwendung kommende Kalk und Sand muß durch besondere Reinigung von allen Bestandtheilen vollkommen befreit werden; 3) es müssen drei verschiedene Sorten von Mörtel Anwendung finden, zu deren Bereitung drei verschiedene Sandarten benützt werden; 4) das zu verputzende Mauerwerk muß vor dem Bewerfen mehrmals mit reinem Wasser (am besten mittels einer Brause) stark angenetzt werden.

Die folgende Schilderung des Verfahrens bezieht sich auf die schwierigste und complicirteste Anwendung desselben zur Herstellung von Façadengesimsen, welche Sandsteingesimse imitiren. Es ist erforderlich, daß die Vormauerung derselben dem Profile möglichst genau entspreche, damit der Putz nicht in zu großer und ungleicher Dicke aufgetragen zu werden braucht.

Der Mörtel Nr. 1 wird zusammengesetzt aus einem Dritttheil gut gelöschtem Kalk, welcher mindestens 14 Tage vorher gelöscht sein muß, und zwei Dritttheile des schärfsten Sandes. Nachdem die Masse auf das innigste durchrührt ist, setzt man ihr vor dem Bewurfe noch 0,25 ihres Volumens an unverdorbenem Portlandcement zu. Der aufs Neue bis zu einem innigen Gemisch durchrührte Mörtel wird darauf im schlüpfrigen Zustande möglichst gleichmäßig angeworfen. Zur Vermeidung von Luftrissen dürfen die Mörtellagen nicht zu früh und nicht zu stark auf einander folgen, es muß stets ein gewisser Grad der Erstarrung des Mörtels eingetreten sein.

Hat man durch mehrmaliges Antragen dieser groben Mörtelmasse die Form des Profiles nahezu erreicht, so geht man zur Verwendung der (feineren) Masse Nr. 2 über. Dieselbe wird gemischt aus 2 Th. Kalk und 2 Th. feinerem Sand unter Zusatz von 0,12 Th. Portlandcement und von so viel der schon vorher aufgelösten und präparirten Farbe, daß der Mörtel nach inniger Durcheinanderrührung die Tönung zeigt, welche das Gesims im fertigen Zustande erhalten soll. Mit dieser, gleichfalls ziemlich schlüpfrig zu haltenden Masse wird man durch zwei Bewürfe das Profil schon in einer Weise hergestellt haben, welche für die meisten Fälle hinreicht.

Die für feinste Arbeit noch erforderliche Mörtelmasse Nr. 3 mischt man aus 1 Th. feinstem Sand, 1 Th. feingesiebtem Kalk, 0,05 Th. feingesiebtem Cement und soviel der vorher fertig gestellten, durch vorangegangene Proben ermittelten Farbe, daß das Gesims im trockenen Zustande den gewünschten Ton zeigt. Die innigste Durcheinanderrührung ist selbstverständlich auch hierbei erforderlich. Durch zwei Bewürfe mit diesem Mörtel wird eine geschickte Hand das Gesims in größter Eleganz zur Vollendung bringen.

Eine Hauptbedingung bei Herstellung dieses Putzes ist es, die Arbeit wenn möglich in sich selbst begrenzende Tagewerke zu theilen, da jedes angefangene Stück noch an demselben Tage vollständig fertig zu stellen ist und ein Nachputzen auf keiner Stelle stattfinden darf. Ebenso muß das Zusammenputzen der Gesimse an den Ecken und in den Winkeln mit großer Geschicklichkeit und äußerst schnell geschehen, wenn nicht die Arbeit durch Flecke verdorben werden soll.

Mit sauber gearbeiteten Schablonen von hartem Holz, die mit Eisen beschlagen sind, lassen sich schon sehr saubere Gesimse anfertigen; die höchste Eleganz ist jedoch nur mit Schablonen aus polirten (5 Mm. starken) Stahlplatten zu erzielen, mit denen man in oben beschriebener Weise Gesimse in natürlicher Politur herstellen kann, welche gegen alle Einflüsse der Witterung unempfindlich sind und für alle Zeiten ein stets neues und frisches Ansehen bewahren.

Untersuchung der Luft in Wohnzimmern mit arsenikhaltigen Tapeten.

Hamberg (Archiv der Pharmacie, 1875 Bd. 206 S. 233 gibt eine Zusammenstellung der Literaturangaben über die Schädlichkeit arsenikhaltiger Tapeten in Wohnzimmern und zeigt, daß die Luft in solchen Zimmern arsenikhaltig ist.

Seifenfabrikation.

Nach Tardini (englisches Patent vom 7. November 1873) wird Oel oder Talg mit Aetzkalk verseift, die unlösliche Kalkseife aus der Glycerinlösung entfernt und mit Sodalösung gekocht. Es bildet sich hierbei Natronseife und der kohlensaure Kalk fällt zu Boden.

Ueber die Herstellung guter Gold- und Silbertinten; von C. H. Viedt in Braunschweig.

Sehr selten trifft man im Handel feurige Gold-, Silber- und Bronzetinten an; sie sind fast stets von matter Farbe (die Tinte „tödtet"), fließen sehr schwer aus der Feder und liefern eine „backige", klebend bleibende Schrift. Architekten und Künstler ziehen deshalb meist Muschelgold und Muschelsilber den entsprechenden Tinten vor; indeß bieten letztere eine so viel leichtere und sichere Handhabung, daß eine nähere Besprechung derselben wohl am Platze sein dürfte.

Zur Goldtinte verwendet man am besten, aber des theueren Preises halber selten, echtes Blattgold, zuweilen Musivgold (Schwefelzinn) oder Jodblei, fast stets unechtes Blattgold (Goldschaum). Bei dem verhältnißmäßig billigen Preise des Silbers gebraucht man zu Silbertinten echtes Blattsilber, weniger gut und seltener unechtes Blattsilber (Silberschaum) oder Musivsilber; zu anderen Metalltinten dienen die käuflichen Bronzepulver. Die echten wie die unechten Blattmetalle werden außer in Blattform auch als fein zerriebenes Pulver in den Handel gebracht; man verfertigt sie aus den Abfällen (Schawine) der Goldschlägereien durch Zerreiben in Metallsieben zu unfühlbar feinem Pulver.

In Folge des Schlagens zwischen den Goldschlägerhäutchen, haften der Schawine Fettbestandtheile und sonstige Verunreinigungen an, welche vor der Verwendung zu Tinte zu entfernen sind. Dazu zerreibt man die ganzen Blätter oder die käuflichen Bronzepulver mit wenig Honig (so daß ein dünner Brei entsteht) auf einer Glas- oder Porphyrplatte mit einem Pistill so sorgfältig wie möglich, da die Schönheit der Tinte wesentlich davon abhängt. Den fein zerriebenen Schlamm spült man in ein dünnwandiges Becherglas, kocht in mit etwas Alkali versetztem Wasser längere Zeit unter öfterem Umrühren, läßt absitzen, decantirt, wäscht gut mit heißem Wasser aus und trocknet bei gelinder Wärme. Durch Ansieden dieses Pulvers mit Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure haltigem Wasser kann man ihm verschiedene Nüancen geben.

Nun vermischt man eine Lösung von 1 Th. weißem Gummi arabicum in 4 Th. destillirtem Wasser mit 1 Th. Kaliwasserglas und zerreibt dieselbe mit der erforderlichen Menge des gereinigten Metallpulvers. Goldtinten vertragen mehr Flüssigkeit als Silbertinten, da Gold weit stärker deckt; auf rauhem Papier ist mehr Metall nöthig als auf satinirtem, auf hellem mehr als auf dunklem, um die Farbe der Tinte gleich intensiv erscheinen zu lassen. Im Allgemeinen genügt 1 Th. der Blattmetalle auf 3 bis 4 Th. obiger Flüssigkeit. Bereitet man die Tinte in größeren Mengen, so gebrauche man zum Umfüllen in kleinere Gläser als Vorrathsgefäß eine niedrige Porzellanmensur und rühre stets kräftig um, damit die Tinte immer gut gemischt bleibt. Auch beim Gebrauche derselben ist ein häufiges Umrühren erforderlich. Am besten mengt man das trockene Pulver erst unmittelbar vor dem Gebrauche mit der Flüssigkeit an. Die Tinte läßt sich mit der gewöhnlichen Stahlfeder auftragen und fließt bei langsamem Schreiben sehr gut; besser trägt man sie aber mit dem Pinsel auf.

Einen Hauptwerth lege ich hierbei auf die Anwendung des Wasserglases; dasselbe hebt sehr den metallischen Glanz der Tinte auf dem Papiere (es verhindert das sogen. „Tödten" der Tinte), schützt die Schrift vor dem Mißfarbigwerden durch den Einfluß der Atmosphäre, und verhindert das allzutiefe Eindringen in die Papierporen, ohne die Tinte gar zu schwerflüssig zu machen. Obgleich die Schrift schon an und für sich hohen Metallglanz besitzt, kann man denselben durch schwaches Poliren mit dem Polirstahl noch erhöhen. Die betreffenden Tinten aus Musivgold und Silber, Jodblei ꝛc., sind weitaus nicht so schön.

Temperatur im Innern der Erde; von W. Thomson.

Bezüglich der Temperaturverhältnisse in verschiedenen Tiefen der Erde wurden kürzlich zu Edinburg Versuche mit mehreren Felsarten angestellt. Das Gestein bestand aus Sandstein, Trapp und Sand und die Tiefen betrugen 3, 6, 12 und 24 Par. Fuß. Es stellte sich heraus, daß die Temperaturschwankungen zu beiden Seiten des Mittelwerthes bei 3 Fuß (0,975 M.) Tiefe 7,14° Fahr. (3,97° C.), bei 24 Fuß Tiefe 0,64° Fahr. (0,36° C.) betrugen. Die auf den Grund dieser Beobachtungen construirten Curven zeigten eine Phasenverzögerung, indem die Perioden der Maxima und Minima bei den verschiedenen Tiefen später eintrafen, so daß, wenn man bei 3 Fuß Tiefe bereits Wintertemperatur hatte, bei 24 Fuß Tiefe noch die Sommertemperatur herrschte. Bei dieser Gelegenheit wurde das Wärmeleitungsvermögen des Sandsteins zu 784, des Trapps zu 267 und des Sandes zu 295 gefunden. Die Regel, daß die Temperatur der Erde im Allgemeinen für je 50 Fuß Tiefe um 1° Fahr. zunimmt, erlitt bedeutende Abweichungen, indem die Temperaturzunahme, offenbar in Folge vulkanischen Einflusses, eine raschere ist. Nimmt man an, die Erde habe sich einst in geschmolzenem Zustande befunden, so könnte nach dem Ergebniß der in Rede stehenden Beobachtungen ein solcher Zustand nicht weiter als ungefähr 400 Millionen Jahre zurückverlegt werden. Wollte man annehmen, die Erde sei vor 1000 Millionen Jahren weißglühend gewesen, so würde sie gegenwärtig an ihrer Oberfläche weit kälter sein, als sie wirklich ist. (Iron, Februar 1875 S. 236.) P.

Ueber das Präpariren der Baumwolle für den Solidblaudruck; von G. Witz.

Jeanmaire hat für das von ihm empfohlene Solidblau angegeben, daß eine dem Bedrucken vorhergehende Präparation des Baumwollgewebes mit Glycerin oder Glycerinarsenik die Ausgiebigkeit und Reinheit des resultirenden Blaus wesentlich erhöhe (vergl. 1875 **215** 81). G. Witz (Bulletin de Rouen, 1874 S. 337) wiederholte diese Versuche in der Weise, daß er die Waare mit 4 und 8procentigem Glycerin imprägnirte und dann mit gewöhnlichem Solidblau bedruckte, das mittels Zinn-Indigo-Niederschlag und verdicktem salpetersaurem Eisenoxydul hergestellt war. Er kann jedoch nur von negativen Resultaten berichten und constatirt sogar in der Neigung der Farbe, aus den Contouren herauszutreten, eine positiv schädliche Wirkung des Glycerins. Ebensowenig haben andere Versuche mit ähnlich präparirter Waare und mit Solidblau nach verschiedenen Vorschriften, worunter auch die neue Schützenberger'sche, bessere Resultate geliefert, auch nicht wenn statt mit Glycerin die Waare mit Glycerinarsenik geklotzt war. Kl.

Berichtigungen.

In dem Artikel über Anilinschwarz, 1874 **214** 329 Z. 2 und 3 v. u. ist „Kilogrm." statt „Grm." zu setzen.

In diesem Bande von Dingler's polytechn. Journal ist zu lesen:

S. 24 „Rochow's" statt „Rochaw's."

S. 120 in der Analyse neben Kalk bis Wasser „In Salzsäure löslich"; ferner kohlensaurer Kalk 19,41, kohlensaure Magnesia 1,16, Gyps 15,09 Proc. — Z. 10 v. u. „Präparirung" statt „Prägnirung."

S. 381 Z. 3 v. u. „280°" statt „200°."

S. 388 Z. 12 v. o. „gebildet" statt „angegossen."

S. 523 für den Grenzwerth von Calcium „4—5" statt „4,5" und „Lutterstraße" statt „Butterstraße."

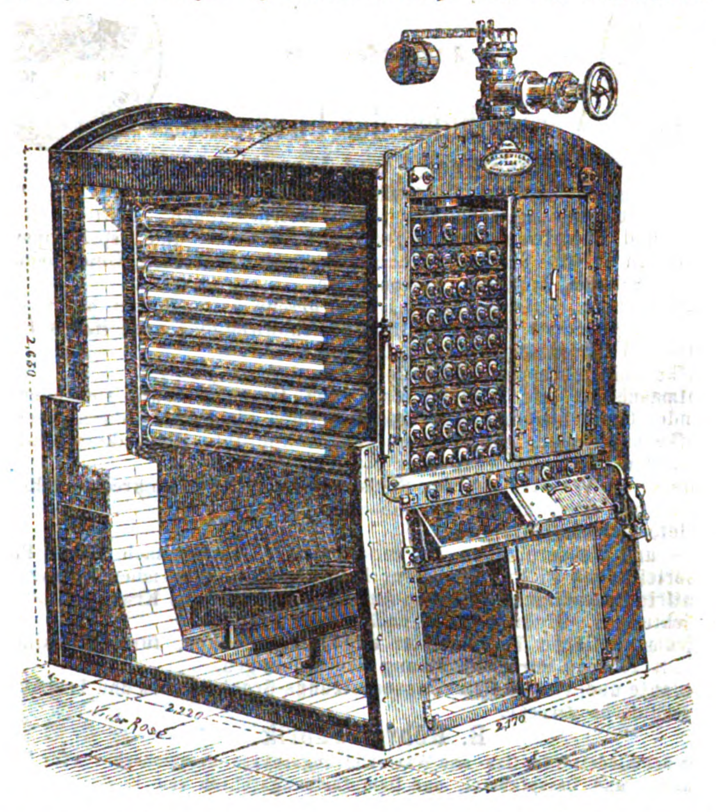
Die in der Abhandlung über die „Fabrikation des Glaubersalzglases" S. 71 aufgestellten Formeln sollten nach der neuen Schreibweise mit Antiqua- statt mit Cursivschrift gesetzt sein.

S. 467 sind die Noten 4 und 5 zu vertauschen.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Inexplosibele Generateure „Belleville“.

Dampf-Erzeuger (Modell 1872) von 60 Pferden:



Seit den zwölf Jahren, während welcher die Belleville'schen Generateure zur praktischen Anwendung gekommen, sind nacheinander drei verschiedene Modelle geschaffen worden, nämlich die Modelle 1861, 1868 und 1872.

Das Modell 1872 welches den früheren gegenüber einen grossen Fortschritt nachweist, bringt wesentliche Verbesserungen, namentlich die folgenden:

1) **Die Anwendung von doppelten Elementen**, gebildet aus geraden Siederöhren, die sich in allmälig ansteigender Lage zu Spiralen vereinigen.
2) **Den Feuerheerd**, speciell eingerichtet für eine rationelle Reinigung. und für alle Brennstoffe anwendbar.
3) **Den Dampfreiniger** mit centrifugaler Thätigkeit, in welchem der Dampf vor seiner Verwendung getrocknet wird.

NB. Eine beträchtliche Anzahl von **Belleville-Generateuren** ist in Frankreich und im Auslande, sowohl in den verschiedensten Industrien, wie auch in den Staatsanstalten in Thätigkeit. (628/39)

J. Belleville & Cie.,

Lieferanten der Staats-Verwaltungen.

Werkstätten zur Ermitage in Saint-Denis bei Paris 16. *Avenue Trudaine in Paris.*

Prospecte etc. franco, ebenso Bezeichnung des betreffenden Agenten.

Maschinen- und Röhren-Fabrik

von

JOHANNES HAAG

in

Augsburg.



WELTAUSSTELLUNG WIEN 1873 ANERKENNUNGS-DIPLOM

Verzeichniss der Fabricate:

A. Maschinen- und Ingenieurfach.

Centralheizungen.

1) **Wasserheizungen**, bestehend in Heisswasserheizungen, Mittel-, Niederdruck- und **Dampfwasserheizungen**, mit Pulsions- und Aspirationsventilationen in Privat- und öffentlichen Gebäuden, Fabriken, Gewächshäuser, Kirchen, Schulen, Spitälern, Casernen etc.
2) **Dampfheizungen**, mittelst schmiedeiserner geschweisster Röhren und schmiedeiserner abgedrehter Flantschen in Eisenbahnwaggons nach **Haags Patent.**
3) **Dampfwascheinrichtungen.**
4) **Dampfkocheinrichtungen.** (Stabile und ambulante.)
5) **Dampfmaschinen und Locomobiles, nach Haags Patent**, stehender und liegender Construction, letztere mit und ohne Field'sche Röhrenkessel.
6) **Dampfkesselanlagen**, gewöhnliche und inexplosible Röhrenkessel mit geschweissten schmiedeisernen oder Stahlröhren.
7) **Apparate zur** Vorwärmung des Speisewassers mittelst senkrechten Röhrensystems und mechanischer Russabschabung.
8) **Complete Badeeinrichtungen.**
9) **Dampf- und Wasserpumpen** in verschiedenen Grössen nach **Haags Patent.**
10) **Wasserleitungen** in Privathäusern, Fabriken und öffentlichen Anstalten.
11) **Patentirte hydraulische Teleskop-Aufzüge**, hydraulische Krahnen und Hebevorrichtungen. Hydromotoren nach **Haags Patent.**
12) **Elektromagnetische Thermometer und Allarmglocken**, für Centralheizungen mit Tableau zur Controlirung der Heizungen.
13) **Ambulante und stabile Heisswasserheizungs-Brodbacköfen und Trockenöfen** für technische Zwecke.

B. Röhren-Fabrik.

Alle Sorten schmiedeiserner Gas- und Wasserleitungsröhren, Pressionsröhren für Wasserheizungen und Dampfkessel- und Dampfheizungsröhren von 1/8 Zoll bis 12 Zoll Diameter mit und ohne Gewinde, mit und ohne Flantschen bis 18 Fuss Länge lieferbar. Kesselröhren von Stahl für Locomotiven, Locomobilen und Marinekessel, auch mit zugeschweisstem Ende für Field'sche Kessel. Alle zu Gas- und Wasserleitungen und Dampfleitungen erforderlichen Details und Werkzeuge.

Meine **Filiale** unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Robert Uhl** in **Berlin** befindet sich **Königgrätzer Strasse 90**, in **Wien** unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Ludwig Hottenstein, Neustiftgasse 98.** In **Zürich** ist mein Vertreter Herr **F. E. Schoch, Seefeldstr. 35.**

Drehbänke und Spiralbohrer

in allen Größen

liefert die Drehbankfabrik von (693)

J. G. Weisser Söhne, St. Georgen, Baden.

Corliß-Dampfmaschinen,

vereinfachter Construction von 10 Pferdestärken an mit sehr geringem Dampf-, resp. Kohlenverbrauch liefert die Maschinenfabrik von (123/46)

Weise & Monski, Halle a. S.



Erster Preis London 1862.





Erster Preis Paris 1867.

Die

Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik



Wien 1873.

früher Joh. Zimmermann

zu

Chemnitz

empfiehlt sich zur Lieferung von



Erster Preis.

Werkzeugmaschinen



und

Holzbearbeitungsmaschinen

Moskau 1872.

Erster Preis.

in

bekannter

Qualität.



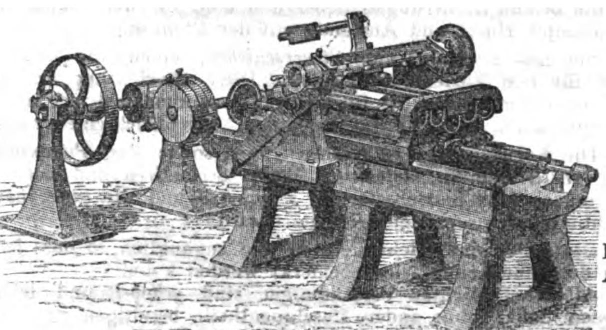
Leipzig 1850. Erster Preis.



Chemnitz 1867. Erster Preis.



Ritter-
kreuz der
Ehren-
legion.



Ritter-
kreuz des
Albrecht-
ordens.

Radspeichenhobelmaschine,

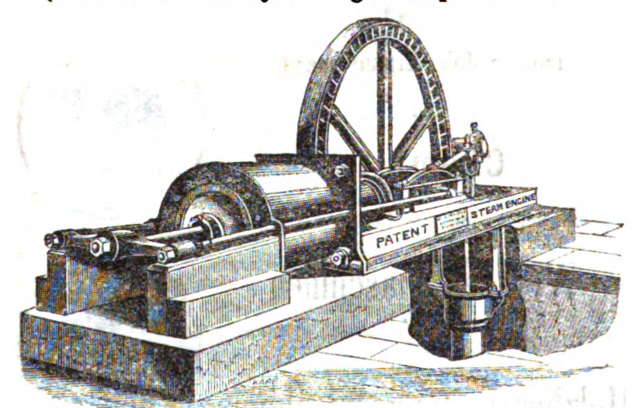
mit welcher man im Stande ist, 200 Radspeichen per Tag zu ma

Lafetten-Fabrication zu empfehlen.

STEAM ENGINES & ECONOMY OF FUEL.

B. DONKIN & Co.'s
PATENT
HORIZONTAL COMPOUND CONDENSING STEAM ENGINE

(Horizontale zweicylinderige Dampfmaschine mit Condensation.)



Diese Maschine bietet nachstehende Vortheile, welche kein anderes Maschinensystem gewährt.

1) Die Maschine ist *zweicylindrig (compound)* mit einem *Dampfmantel* versehen, beides zur Erzielung einer wesentlichen Kohlenersparniss ohne Rücksicht auf den Druck des frischen Dampfes.

2) Dieselbe ist *horizontal*, und obgleich zweicylindrig doch nur mit *einer Kurbel* versehen, wodurch der Platzbedarf beziehungsweise die Fundirung reducirt wird.

3) Sie hat nur *vier Lager*, nämlich zwei bei der Schubstange und zwei zur Unterstützung der Kurbelwelle; dergestalt wird Reibung und Abnützung ein Minimum.

4) Das *Gewicht der Kolben* ist in Betreff der Cylinder *vollständig aufgehoben* und der Druck auf die Gleitklötze übertragen, welche mit Oel geschmiert sind, wodurch die Reibung vermindert und das ovale Auslaufen der Cylinder vermieden wird.

5) Sie besitzt blos 4 *Stopfbüchsen*, nämlich je eine an jedem Cylinder, eine für die beiden Steuerungsschieber und eine für den Expansionsschieber, wodurch Dampfverluste und Anstände mit der Dichtung beseitigt sind.

6) Sie hat *zwei getrennte Steuerschieber*, einen für den Hochdruck- und einen für den Niederdruckcylinder. Diese Einrichtung erhöht praktisch die Kohlenersparniss, indem der Hochdruckdampf niemals direct in den Condensator gelangen kann, vielmehr erst durch den Niederdruckschieber passiren muss.

7) Die *Kolben* mit ihren Kolbenstangen sowie der *Pumpenkolben* lassen sich *sehr rasch* und in *einfachster* Weise *demontiren* und wieder in Stand setzen, demnach jede Betriebsstörung vermieden und die gute Instandhaltung der Maschine ausserordentlich erleichtert wird.

8) Die Lager sind leicht sichtbar und zugänglich, so dass jede Vernachlässigung der Schmierung leicht bemerkt werden kann.

9) Alle dampfdichten Verbindungen sind *gehobelt* und leicht zugänglich, können daher, ohne andere Maschinentheile beseitigen zu müssen, frisch aufgedichtet werden.

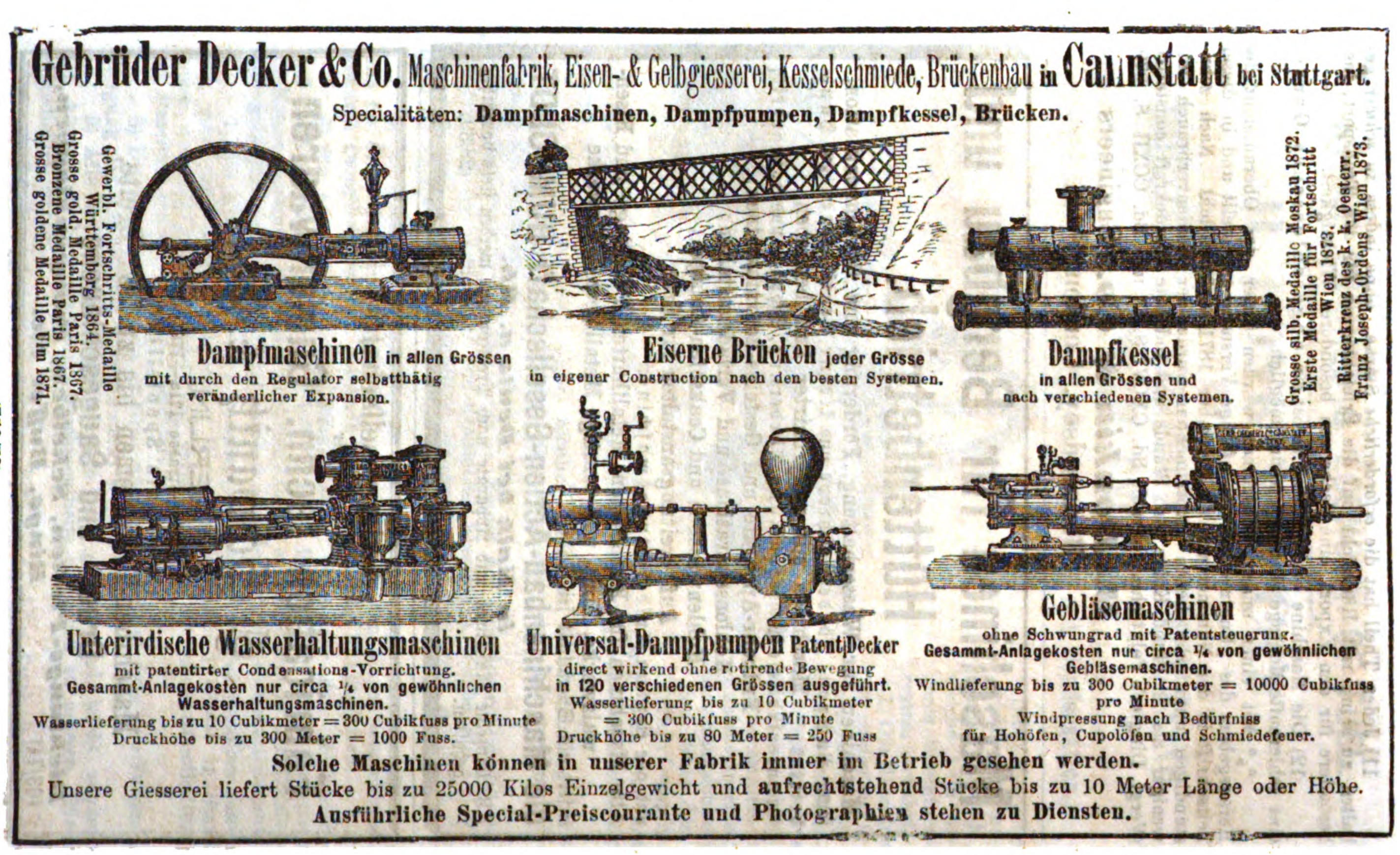
10) *Der Dampfmantel* ist *mit dem Cylinder in einem Stück* gegossen, um alle inneren Dichtungen zu vermeiden.

11) Jeder Theil hat die *erforderliche* Stärke, ohne indess *zu schwer* gehalten zu sein; mit Rücksicht auf die Erleichterung für den Transport, insbesondere für den Export, eine Sache von besonderer Wichtigkeit.

12) Die Maschine bildet in sich selbst ein abgeschlossenes Ganzes eine fehlerhafte Montage ist somit kaum möglich.

*** Mit einer unserer Maschinen wurden unter der Oberaufsicht des Herausgebers des „Engineering" sorgfältige Versuche angestellt und in dieser Zeitschrift in der Nummer vom 3 November 1871 veröffentlicht. Nach zehnstündigen ununterbrochenen Experimenten wurde der Kohlenverbrauch mit weniger als 2 Pfund-Kohle pro Stunde und indicirte Pferdekraft constatirt. (Vergl. Dingler's Polytechn. Journal, Bd. CXCVI S. 11 und Bd. CCXII S. 279.

B. Donkin & Co., Engineers
Bermondsey, London S. E.


Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

(750/73)

Lebensversicherungs-Bank für Deutschland in Gotha.

Begründet 1827. Eröffnet 1 Jan. 1829.

Stand am 1 Januar 1875:

Versichert 44,705 Personen mit . . .	269,518,500 Mark
Bankfonds	66,150,000 "
Ausbezahlte Sterbefälle seit Geschäfts-Eröffn.	89,400,000 "
Im Jahr 1874 ausbezahlte Sterbefälle . .	5,040,000 "
Jahreseinnahme an Prämien und Zinsen 1874.	12,800,000 "
Zehnjähriger Durchschnitt der Dividende . .	36,4 Proc.
Dividende der Versicherten für 1875 . .	37 "

Die Bank ist durch mehr als 1000 Agenten im ganzen deutschen Reiche in Deutsch-Oesterreich und der deutschen Schweiz vertreten, durch welche Versicherungen vermittelt werden. (act. 420/1) (228)



Specialität seit zehn Jahren.

Regenerativ-Gas-Anlagen.

für Glas-, Puddel-, Schweiß-, Stahl-, Glühöfen &c.

Gasfeuerungs-Anlagen auf Holz, Torf, Braun- und Steinkohlen für alle technische Zwecke.

Berlin, Süd, Oranienstraße 64.

(147/70) **Paul Hermann Pütsch.**

Maschinenfabrik Augsburg.

(887/60)

Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung (Patent Sulzer).

Stündlicher Dampfverbrauch pr. Indicatorpferd Kil. $8^3/_4$.

Turbinen- und Transmissions-Anlagen. Buchdruck-Pressen.

Werkzeug-Maschinen,

nach amerik. System

von

J. G. Weisser Söhne,

St. Georgen (Baden).

Drehbänke, Hobelmaschinen, Bohrmaschinen mit 3—6 Bohrspindeln, Schrauben und Gewind-Schneidmaschinen, Universal-, Profil- und Hand-Fräßmaschinen.

Für Uhren- und Bijouteriefabriken, Excenterpressen in 7 Größen, Springhämmer, Schraubenmaschinen mit Revolverkopf in 3 Größen.

Klemmfutter, Spiralbohrer und Reibahlen. (717)

Filterpressen

mit hydraulischer Presse combinirt zum kräftigsten Nachpressen der Kuchen in der Presse selbst, sowie alle Arten gewöhnlicher Filterpressen für chemische, Porzellan-, Stearin- und Paraffin-Fabriken, Thonschlemmereien, Papierstoff-Fabriken und dergleichen. (Kf. 3660) [50]

Halle'sche Maschinenfabrik und Eisengießerei.



(H. 14884) (1013/32)

Patent-Besorgung, (903/8)

in Deutschland **gratis**, excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.

Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.

Agenten werden gesucht.

Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

Für Eisengiesserereien:

Krahne und Kupolöfen.

Mehrere schmiedeeiserne Säulenkrahne, sowie das complete Eisenzeug von zwei Kupolöfen, ist billig zu verkaufen. (42)

Näheres unter Adresse **K. K. T. 500 poste restante Chemnitz.**

Die **Mechanische Baumwoll-Spinn- und Weberei Augsburg** hat zwei einfache und zwei doppelte Schlagmaschinen (**Batteurs**) von André Köchlin und Cie. in Mülhausen zu verkaufen. Dieselben stehen noch im Betrieb, sind gut erhalten und können jederzeit besichtigt werden. (1745)

Anzeigen der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journal.

Es wird höflichst ersucht, die diesem Journal 1874 Bd. 212 beiliegende Journalanzeige, den Redactionswechsel betreffend, zu beachten und in Zukunft alle die Redaction betreffenden Mittheilungen, Sendungen ꝛc. gefälligst zu adressiren:

An die Redaction von Dingler's Polytechn. Journal in Augsburg; eventuell Herrn Dr. Ferd. Fischer, Heckengang Nr. 1 in Hannover.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniß der neuen und alten Formeln zu erleichtern, werden künftig die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet, sowie den in Abhandlungen vorkommenden alten oder neuen Formeln in der Regel die entsprechenden Molecular- resp. Aequivalentformeln in Klammern beigefügt. (Vergl. dieses Journal, 1874 212 145.)

Bei der Redaction von D. p. J. sind nachstehende neue empfehlenswerthe Werke ꝛc. eingelaufen:*)

Berichte der Riga'schen Delegation über die Wiener Weltausstellung. (N. Kymmel. Riga 1874.)

In vier Abtheilungen.
II. Mechanische Technologie; von Professor Hoyer;
III. Maschinenwesen; von Professor Lovis.
Als Beilage:
Die Stuttgarter Centralstelle; von Professor Hoyer.

Gust. Herrmann. Das graphische Einmaleins oder die Rechentafel, ein Ersatz für den Rechenschieber. 22 S. in 8. (Friedr. Vieweg und Sohn. Braunschweig 1875.)

Der Gebrauch di.ser von Prof. Herrmann entworfenen Rechentafel ist nicht nur mit beträchtlicher Zeitersparniß verbunden, sondern er überhebt auch den construirenden Ingenieur der ermüdenden Arbeit des Ausrechnens, des Nachschlagens in umfänglichen Tabellen. Die Rechentafel hat die Größe einer Quartseite, kann daher leicht in jedes Taschenbuch eingelegt werden.

Technische Brieftasche. 1875. Ausgabe A für Bau-Ingenieure. Ausgabe B für Maschinen-Ingenieure. (Lehmann und Wentzel. Wien 1874.)

Ausgabe A ist unter Mitwirkung von Prof. Dr. E. Winkler von Assistent Aug. Hanisch und Ingenieur Friedr. Steiner an der k. k. technischen Hochschule in Wien und Ausgabe B von Ober-Inspector Emil Tilp redigirt.

Tagebuch des Nordpolfahrers Otto Krisch. 116 S. in 8. Pr. 1 M. (Wallishauser'sche Buchhandlung — Josef Klemm. Wien 1875.)

Enthält sämmtliche Maschinendaten der Yacht „Vice-Admiral Tegetthof". — Der Reinertrag ist zu Ehren des auf der Nordpolfahrt verstorbenen Maschinisten in seinem Geburtsorte zu errichtenden Denkmale gewidmet.

Bibliothek interessanter und gediegener Studien und Abhandlungen aus der polytechnischen und naturwissenschaftlichen Literatur Frankreichs für Studirende. Mit deutschen Anmerkungen von Dr. J. Baumgarten. 1. u. 2. Bändchen mit je 135 S. kl. 8. Pr. pro Bändchen 1 M. (Theodor Kay. Cassel 1875.)

---

*) Die verehrlichen Verlagshandlungen werden gebeten bei Zusendung von Recensions-Exemplaren die Ladenpreise derselben beizufügen.

Die verehrl. Abonnenten dieses Journals erhalten das Register für den Jahrgang 1874 in eigenem Umschlag nachgeliefert.

Die Expedition.

Dingler's polytechnisches Journal.

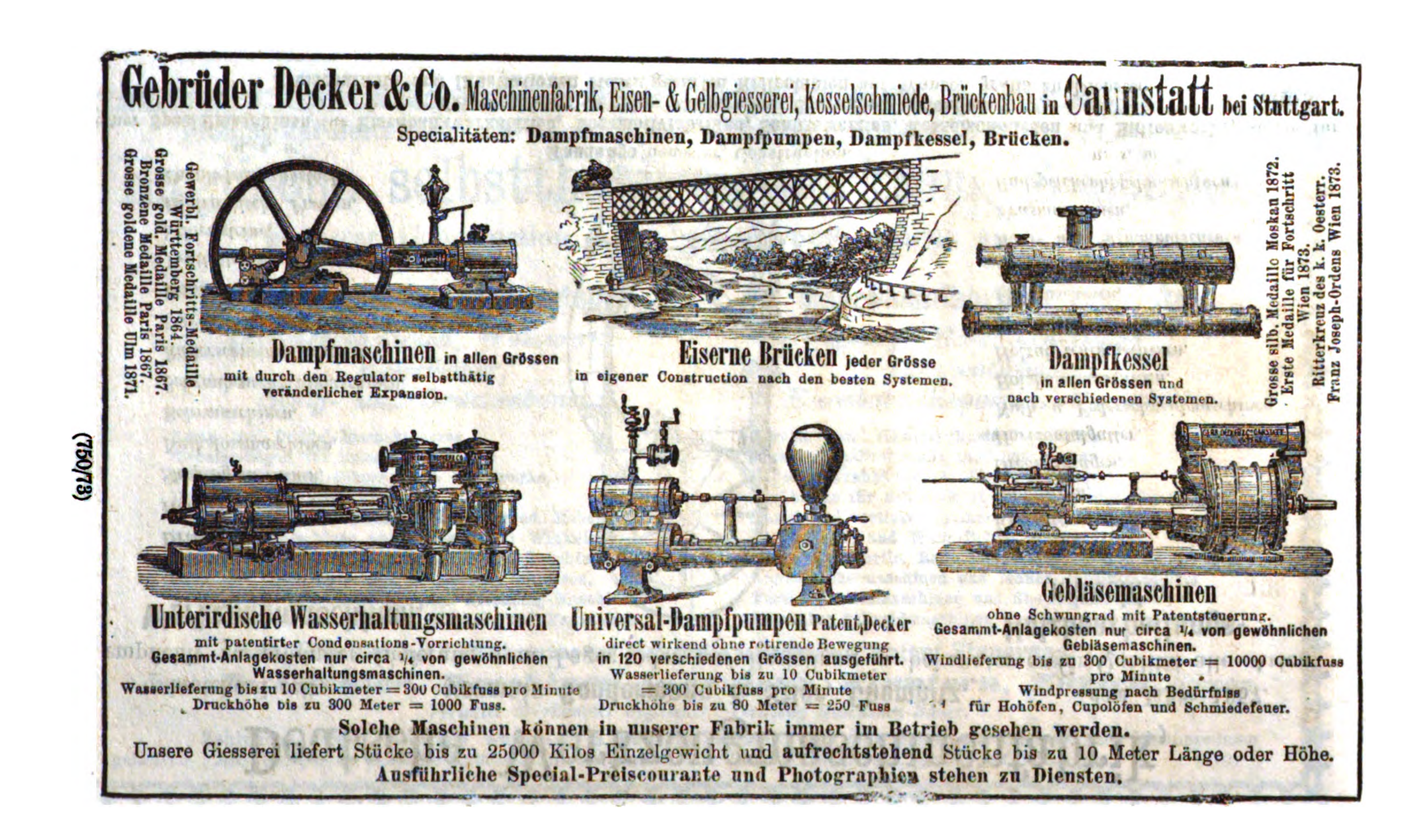
Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

56. Jahrgang. Erstes Januarheft. 1875.

Inhalt.

Seite

Geschlossen den 22. Januar 1875.

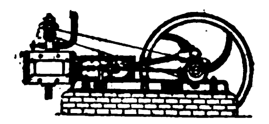

Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

(750/73)

Wegelin & Hübner,

Maschinenfabrik und Eisengießerei, Halle a. S.,

liefert als **Specialität** ab Lager

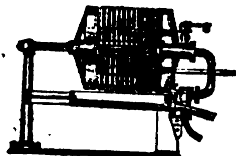


Dampfmaschinen,
in jeder gewünschten Größe,

verbesserte **Filterpressen,**

Dampfpumpen,
für jede gewünschte Leistung,

in



Blei, Bronze, Eisen, Holz,
mit und ohne
Auslaugvorrichtung
für

chemische, Farben-, Hefe- Porzellan-, Stärke-, Stearin- und Paraffin-Stärkezucker- und Rübenzucker-Fabriken

zur schnellen und sicheren Abscheidung fester Bestandtheile, welche fein zertheilt in den verschiedensten Flüssigkeiten vorkommen, um erstere als festen zusammengefügten event. trockenen Körper, letztere absolut geklärt zu gewinnen. Die Leistung unserer Filterpressen wird durch die Größe und Anzahl der Filterkammern bestimmt; dieselbe ist jedoch bedeutend größer als die anderen für gleichen Zweck dienenden Apparate, da unsere Filterpressen unter Hochdruck filtriren.

Zeichnungen, Beschreibungen, Referenzlisten und Preislisten senden wir auf Verlangen ein. (201/24)

Pantographen,

neuester Construction, mit freischwebenden Armen (ohne Frictionsrollen), absolut genau zum Preise von 100 Rmk.

Amsler'sche Planimeter, zu 45 Rmk.

Starke'sche Planimeter, zu 56 Rmk. auf $^1/_{1000}$ genau;

für jedes beliebige Maß liefert die mathematische Werkstätte von

Ott & Conradi,
Kempten (Bayern).

H. (81005) (2/4)

Maschinenfabrik Augsburg. (887/60)

Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung (Patent Sulzer).

Stündlicher Dampfverbrauch pr. Indicatorpferd Kil. $8^3/_4$.

Turbinen- und Transmissions-Anlagen. Buchdruck-Pressen.

Corliß-Dampfmaschinen,

vereinfachter Construction von 10 Pferdestärken an mit sehr geringem Dampf-, resp. Kohlenverbrauch liefert die Maschinenfabrik von (123/46)

Weise & Monski, Halle a. S.

Ein **Maschinist**, seit ca. 20 Jahren zu Pittsburg in Arbeit und vorzüglich als

Monteur

(82/2) (325/7)

beim Locomotivenbau geschult, auch auf **Dampf- und Gasleitungsarbeiten nach englischer Art** eingeübt, wünscht sich in Deutschland, seiner früheren Heimath, niederzulassen und sucht eine entsprechende feste Stelle. Anfragen erbittet franco *Landgerichts-Assessor Römheld in Butzbach, Grossherzogth. Hessen*

Adresse eines Technikers für Seifenfabrik-Anlage.

Die Adresse eines Technikers, der sich **praktisch** mit Anlagen von Seifenfabriken in Wasch- und Schmierseifen mit vollständigem Dampfbetrieb beschäftigt hat, wird erbeten unter Chiffre A. Z. Nr. 300 an die Expedition dieses Journals. (334)

Im Verlag von Baumgärtners Buchhandlung in Leipzig erschien so eben:

Die Leistungen des Maschinenbaues und der Mechanik in den letzten Jahrzehnten

(bis zum Jahre 1873 incl.).

Repertorium

der in den besten Werken und Zeitschriften für Maschinenbau und Technik enthaltenen ausgeführten Zeichnungen von Maschinen, Apparaten, Fabrik Einrichtungen, Feuerungsanlagen, Verkehrsmitteln u. s. w.,

zum praktischen Gebrauch für

Maschinenbauer, Fabricanten, Ingenieure, Eisenbahn- und Telegraphen-Techniker, Feinmechaniker, Wasser- und Schiffsbaumeister.

Herausgegeben von

L. W. Moeser,

Techniker und Bibliothekar des Großh. Hessischen Landesgewerbevereins in Darmstadt.

Preis 3 Mark.

Ein unentbehrliches Nachschlagebuch zur Ermittlung guter Constructionszeichnungen für alle Gebiete des Maschinenbaues und der Mechanik.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Bernoulli's (4)

Vademecum des Mechanikers

oder praktisches Handbuch für

Mechaniker, Mühlbauer, Ingenieurs, Techniker, Gewerbsleute und technische Lehranstalten.

Herausgegeben von

Friedrich Autenheimer,

gew. Rector der Gewerbschule zu Basel.

15. Auflage.

8. In Leinw. geb. Preis Mark 6.

☞ **Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.**

Dingler's polytechnisches Journal.

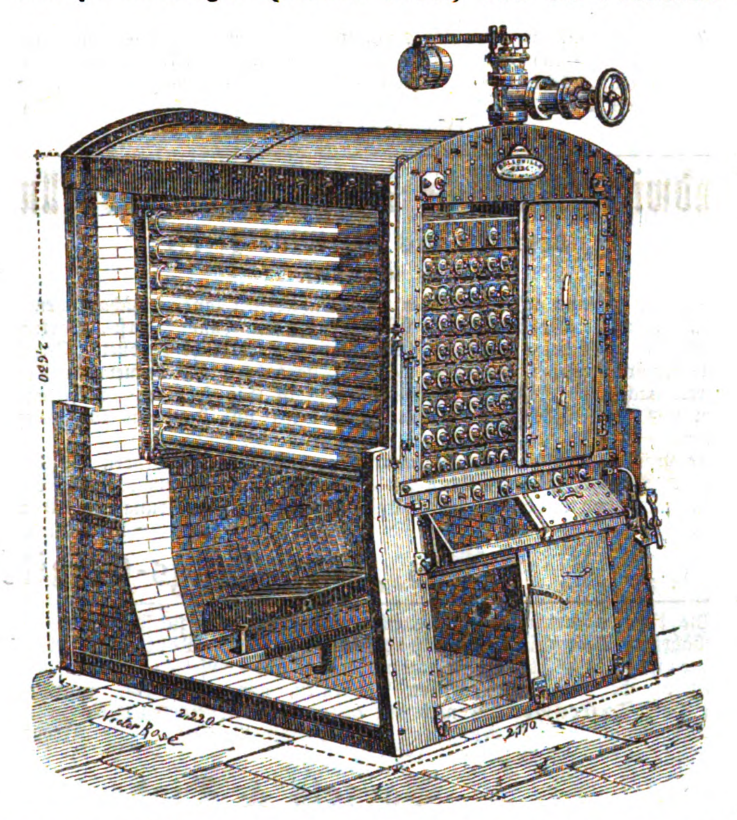
Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.
56. Jahrgang. Zweites Januarheft 1875.

Inhalt.

Geschlossen den 12. Februar 1875.

Inexplosibele Generateure „Belleville“.

Dampf-Erzeuger (Modell 1872) von 60 Pferden:



Seit den zwölf Jahren, während welcher die Belleville'schen Generateure zur praktischen Anwendung gekommen, sind nacheinander drei verschiedene Modelle geschaffen worden, nämlich die Modelle 1861, 1868 und 1872.

Das Modell 1872, welches den früheren gegenüber einen grossen Fortschritt nachweist, bringt wesentliche Verbesserungen, namentlich die folgenden:

1) **Die Anwendung von doppelten Elementen**, gebildet aus geraden Sieden röhren, die sich in allmälig ansteigender Lage zu Spiralen vereinigen.
2) **Den Feuerheerd**, speciell eingerichtet für eine rationelle Reinigung. und für alle Brennstoffe anwendbar.
3) **Den Dampfreiniger** mit centrifugaler Thätigkeit, in welchem der Dampf vor seiner Verwendung getrocknet wird.

NB. Eine beträchtliche Anzahl von **Belleville-Generateuren** ist in Frankreich und im Auslande, sowohl in den verschiedensten Industrien, wie auch in den Staatsanstalten in Thätigkeit. (628/39)

J. Belleville & Cie.,

Lieferanten der Staats-Verwaltungen.

Werkstätten zur Ermitage in Saint-Denis bei Paris 16. *Avenue Trudaine in Paris.*
Prospecte etc. franco, ebenso Bezeichnung des betreffenden Agenten.

Insertionspreis für die durchlaufende Colonelzeile 30 Rpf.; für 1 Seite 21 Mark.



Erster Preis London 1862.





Erster Preis Paris 1867.

Die

Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik



Wien 1873.

früher Joh. Zimmermann

zu

Chemnitz



Erster Preis.

empfiehlt sich zur Lieferung von

Werkzeugmaschinen

und

Holzbearbeitungsmaschinen

Moskau 1872.

Erster Preis.

in

bekannter

Qualität.



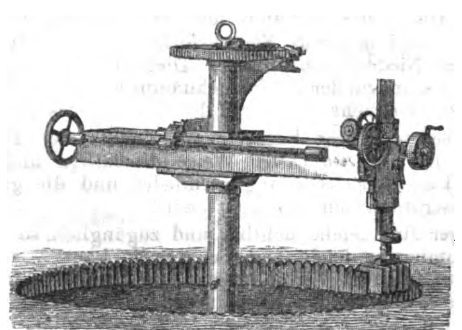
Leipzig 1850. Erster Preis.



Chemnitz 1867. Erster Preis.



Ritter-
kreuz der
Ehren-
legion.





Ritter-
kreuz des
Albrecht-
ordens.

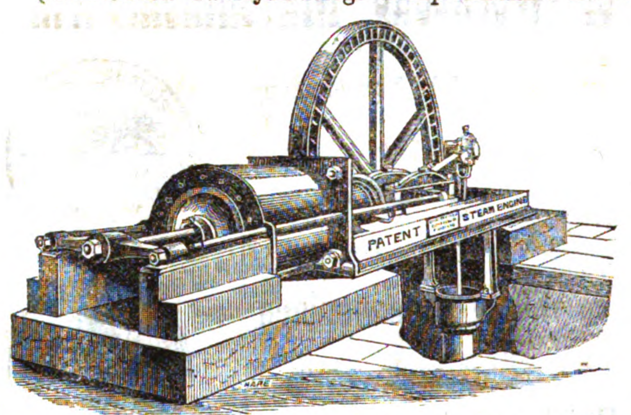
Verbesserte Räderformmaschine

mit gefraisten Wechselrädern und bedeutenden Verbesserungen.

STEAM ENGINES & ECONOMY OF FUEL.

B. DONKIN & Co.'s
PATENT
HORIZONTAL COMPOUND CONDENSING
STEAM ENGINE

(Horizontale zweicylinderige Dampfmaschine mit Condensation.)



Diese Maschine bietet nachstehende Vortheile, welche kein anderes Maschinensystem gewährt.

1) Die Maschine ist *zweicylindrig* (*compound*) mit einem *Dampfmantel* versehen, beides zur Erzielung einer wesentlichen Kohlenersparniss ohne Rücksicht auf den Druck des frischen Dampfes.

2) Dieselbe ist *horizontal*, und obgleich zweicylindrig doch nur mit *einer Kurbel* versehen, wodurch der Platzbedarf beziehungsweise die Fundirung reducirt wird.

3) Sie hat nur *vier Lager*, nämlich zwei bei der Schubstange und zwei zur Unterstützung der Kurbelwelle; dergestalt wird Reibung und Abnützung ein Minimum.

4) Das *Gewicht der Kolben* ist in Betreff der Cylinder *vollständig aufgehoben* und der Druck auf die Gleitklötze übertragen, welche mit Oel geschmiert sind, wodurch die Reibung vermindert und das ovale Auslaufen der Cylinder vermieden wird.

5) Sie besitzt blos 4 *Stopfbüchsen*, nämlich je eine an jedem Cylinder, eine für die beiden Steuerungsschieber und eine für den Expansionsschieber, wodurch Dampfverluste und Anstände mit der Dichtung beseitigt sind.

6) Sie hat *zwei getrennte Steuerschieber*, einen für den Hochdruck- und einen für den Niederdruckcylinder. Diese Einrichtung erhöht praktisch die Kohlenersparniss, indem der Hochdruckdampf niemals direct in den Condensator gelangen kann, vielmehr erst durch den Niederdruckschieber passiren muss.

7) Die *Kolben* mit ihren Kolbenstangen sowie der *Pumpenkolben* lassen sich *sehr rasch* und in *einfachster* Weise *demontiren* und wieder in Stand setzen, demnach jede Betriebsstörung vermieden und die gute Instandhaltung der Maschine ausserordentlich erleichtert wird.

8) Die Lager sind leicht sichtbar und zugänglich, so dass jede Vernachlässigung der Schmierung leicht bemerkt werden kann.

9) Alle dampfdichten Verbindungen sind *gehobelt* und leicht zugänglich, können daher, ohne andere Maschinentheile beseitigen zu müssen, frisch aufgedichtet werden.

10) ***Der Dampfmantel ist mit dem Cylinder in einem Stück*** gegossen, um alle inneren Dichtungen zu vermeiden.

Maschinen- und Röhren-Fabrik

von

JOHANNES HAAG

in

Augsburg.



Verzeichniss der Fabricate:

A. Maschinen- und Ingenieurfach.

Centralheizungen.

1) **Wasserheizungen**, bestehend in Heisswasserheizungen, Mittel-, Niederdruck- und **Dampfwasserheizungen**, mit Pulsions- und Aspirationsventilationen in Privat- und öffentlichen Gebäuden, Fabriken, Gewächshäuser, Kirchen, Schulen, Spitälern, Casernen etc.
2) **Dampfheizungen**, mittelst schmiedeiserner geschweisster Röhren und schmiedeiserner abgedrehter Flantschen in Eisenbahnwaggons nach **Haags Patent**.
3) **Dampfwascheinrichtungen.**
4) **Dampfkocheinrichtungen.** (Stabile und ambulante.)
5) **Dampfmaschinen und Locomobiles, nach Haags Patent**, stehender und liegender Construction, letztere mit und ohne Field'sche Röhrenkessel.
6) **Dampfkesselanlagen**, gewöhnliche und inexplosible Röhrenkessel mit geschweissten schmiedeisernen oder Stahlröhren.
7) **Apparate** zur Vorwärmung des Speisewassers mittelst senkrechten Röhrensystems und mechanischer Russabschabung.
8) **Complete Badeeinrichtungen.**
9) **Dampf- und Wasserpumpen** in verschiedenen Grössen nach **Haags Patent**.
10) **Wasserleitungen** in Privathäusern, Fabriken und öffentlichen Anstalten.
11) **Patentirte hydraulische Teleskop-Aufzüge**, hydraulische Krahnen und Hebevorrichtungen. Hydromotoren nach **Haags Patent**.
12) **Elektromagnetische Thermometer und Allarmglocken**, für Centralheizungen mit Tableau zur Controlirung der Heizungen.
13) **Ambulante und stabile Heisswasserheizungs-Brodbacköfen und Trockenöfen** für technische Zwecke.

B. Röhren-Fabrik.

Alle Sorten schmiedeiserner Gas- und Wasserleitungsröhren, Pressionsröhren für Wasserheizungen und Dampfkessel- und Dampfheizungsröhren von $^1/_8$ Zoll bis 12 Zoll Diameter mit und ohne Gewinde, mit und ohne Flantschen bis 18 Fuss Länge (auch galvanisch verzinkt) lieferbar. Kesselröhren von Stahl für Locomotiven, Locomobilen und Marinekessel, auch mit zugeschweisstem Ende für Field'sche Kessel. Alle zu Gas- und Wasserleitungen und Dampfleitungen erforderlichen Details und Werkzeuge.

Meine **Filiale** unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Robert Uhl** in **Berlin** befindet sich **Königsgrätzer Strasse 90**, in **Wien** unter Direction meines Ingenieurs Herrn **Ludwig Hettenstein, Neustiftgasse 98**. In **Zürich** ist mein Vertreter Herr **F. E. Schoch, Seefeldstr. 35**.

Die **Maschinenfabrik** und **Eisengießerei** von

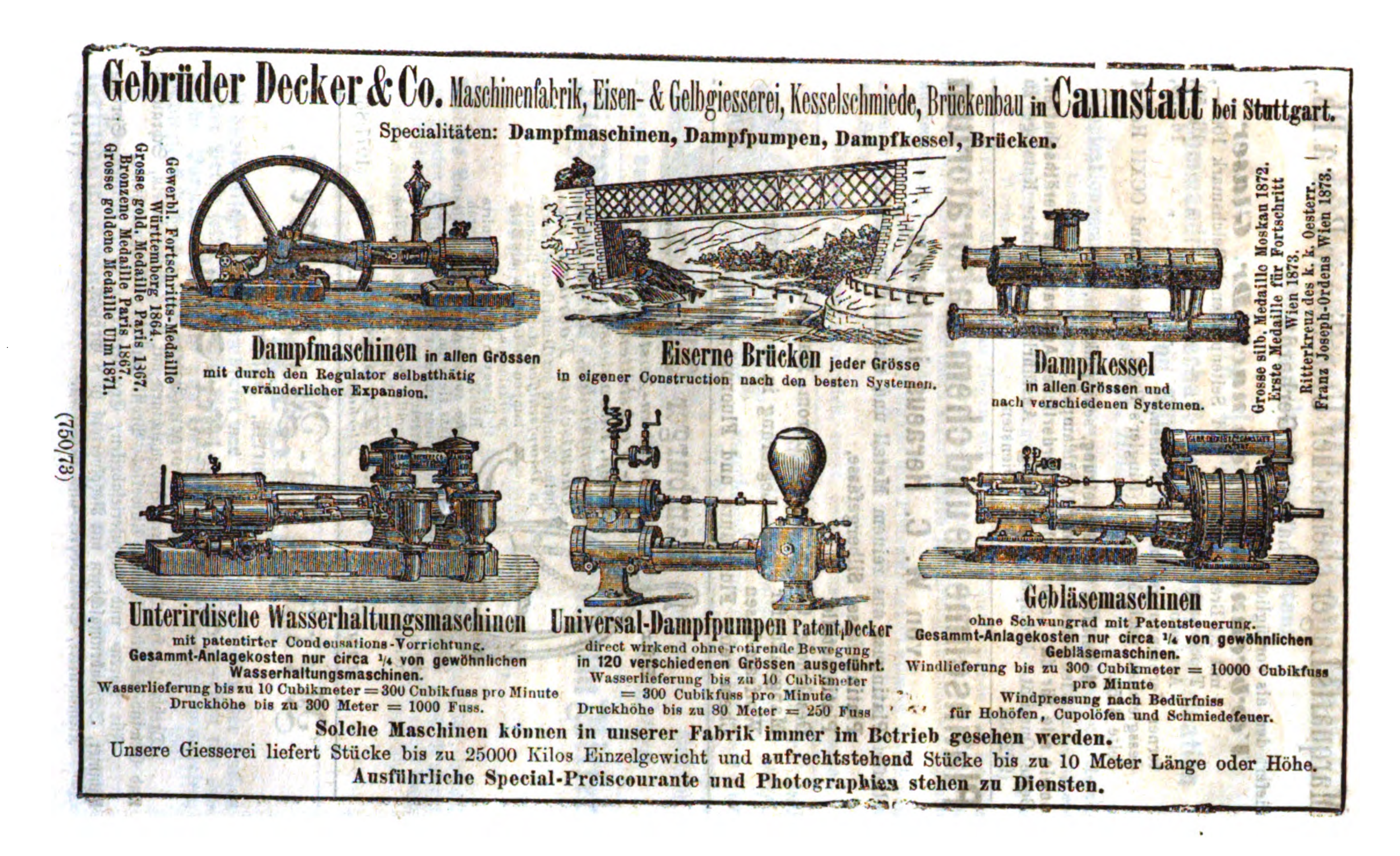
Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (246/69)

Haar-Treibriemen,

doppelt so stark wie Leder, können in Nässe, Hitze und Säure laufen, ca. 50 Proc. billiger als Lederriemen. Eingeführt in allen Provinzen des deutschen Reiches.

(H. 0446) (44/9) **C. H. Benecke, Hamburg.**


Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Dampfmaschinen in allen Grössen mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

(750/73)

Medaille Breslau 1868. Diplom I. Verdienstmedaille Wien 1873.

Erster Preis für ausgezeichnete Leistung. Kassel 1871.

Portland-Cement,

Dyckerhoff & Söhne,

von anerkannt höchster Bindekraft, stets vollkommener Gleichmäßigkeit und unbedingter Zuverlässigkeit, für **Betonirungen, Wasserleitungen** und **Canalisationen, Hoch- und Wasserbauten** jeder Art, **Maschinenfundamente, Gasometerbauten, wasserdichte Verputzarbeiten, Kunststeine, Rohre, Ornamente, Figuren** 2c.

Die großartige, durch vorzügliche Atteste bestätigte, mehr als zehnjährige Verwendung unseres Portland-Cementes zu obigen Zwecken und namentlich zu Kunststein- und Röhren-Fabrication im In- und Auslande, bietet die **sicherste Garantie** für die **hohe Bindekraft** und **unbedingte Zuverlässigkeit** desselben.

Die jetzige Productionsfähigkeit unserer Fabrikanlagen von 150—200,000 Tonnen jährlich sichert pünktliche Ausführung selbst der bedeutendsten Aufträge.

Amöneburg b. Biebrich und in **Mannheim.** (278/96)

Portland-Cement-Fabrik.

Dyckerhoff & Söhne.

(H. 14884)



(1013/32)

Actiengesellschaft

für

Fabrication techn. Gummiwaaren

C. Schwanitz & Co.,

BERLIN,

Müller-Strasse 171a—172

liefert als Specialität:

Maschinen-Treibriemen bis zu 36" Breite,

Druck- und Saugeschläuche,

Dichtungs-Platten, Scheiben, Pumpenklappen, Ringe, Buffer etc.

(63/74)

Ehrendiplom,
höchste Auszeichnung, Wien 1873,
für Waagen für wissenschaftliche Zwecke
von Hugo Schickert in Dresden. (998/1009)

Patent-Besorgung, (903/8)
in Deutschland **gratis**, excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.
Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.
Agenten werden gesucht.
Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

ERFINDUNGSPATENTE.

Den Herren Interessenten steht in meinem Bureau die Benutzung aller deutschen und fast aller ausländischen Patentlisten zu Gebot. Die Beschreibungen englischer und amerikanischer Erfindungen sind seit 1860 mit dem neuesten Datum fortschreitend vorhanden. Eine classificirte Statistik der Patente aus allen europäischen Ländern ist seit 1850 vorräthig. Die Original-Patentlisten der deutschen Staaten sind seit 1850, der meisten Uebrigen auch aus Jahrgängen vor 1860 einzusehen.
Alle Correspondenzen in engl., franz., ital., russ., schwed. u. dän. Sprache
werden in meinem Bureau von competenten Ingenieuren ohne Zeitverlust erledigt. Gleichwie die Beziehungen mit allen Patentämtern die promptеste Geschäftsführung ermöglichen, bin ich durch die umfangreichsten, während einer vieljährigen Praxis im Ausland gewonnenen Verbindungen nachweislich in vielen Fällen in der Lage gewesen, durch
Ausführung resp. günstige Verwerthung der Patente
den, ohnedies meist unter zwei Jahren entzogenen Patentschutz auf die Maximaldauer sicher zu stellen. Umfassende Prospecte gratis.
Ingenieur **Carl Pieper**, Dresden
Generalsecretär des Executiv-Comité des internationalen Patentcongresses. (99/122)
Vereideter Experte bei dem Königl. Gerichtsamt daselbst.

Ein neues Pochwerk ganz aus Eisen in der vorzüglichsten Construction und solidesten Ausführung mit 6 rotirenden Stempeln und einem wesentlich verbesserten Roste, um aus den **Knochen möglichst viel Schrot zu gewinnen,** nebst andern mit Stahlplatten garnirten Rosten für verschiedene Zwecke, sowie ein
großer Desintegrator
von 1m 250 Durchm. mit verbesserter Lagerconstruction, besonders solide mit Gußstahlstäben ausgeführt, sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Anfragen unter D. M. 321 vermittelt die Exp. d. Journals. (321/4)

Creosotöl
zur Imprägnirung von Hölzern. Bei großen Posten zu billigem Preise.
Actien-Gesellschaft für Theer-Industrie
Braunschweig. (S. & C. 625) (328/30)

Ein **analytischer Chemiker** mit mehrjähriger Erfahrung in der chemischen Großindustrie wünscht seine Stelle zu verändern. Gef. Off. bef. sub **F. A. 552 Rudolf Mosse, Berlin W., Filiale** Friedrichstr. 66. (Rm. F. F. 467/1) (305/6)

Werkzeugmaschinenverkauf.

Ein 30 Centner-**Dampfhammer** mit Oberdampf,
„ **Doppelkeilnuthenfräsmaschine** für Locomotiv- und Wagenaxen,
„ **Diagonal- und Stirnräderhobelmaschine**,
„ **hydraulische Scheere** für 90 □ Mm. Eisen kalt zu schneiden,
„ **Säulen-Krahne** und **Kupolöfen**,
sämmtlich neu und bester Construction sind zu verkaufen.

Näheres unter Chiffre **D. F. Nr. 105** poste restante Chemnitz. (43)

[Nr. 9070] **Ingenieur-Gesuch.** (347)

Ein in Süddeutschland in der Bildung begriffener **Dampfkessel-Revisionsverein** sucht einen **Ingenieur** zu engagiren, welcher neben einer guten wissenschaftlichen Bildung mehrjährige Erfahrungen in der Anlage und dem Baue von Dampfkesseln und Dampfmaschinen besitzt.

Verpflichtung: Die Visitation der Dampfkessel der Vereinsmitglieder und Vornahme von Versuchen über die Leistungsfähigkeit der Dampfkessel und Dampfmaschinen.

Die Stellung ist eine selbständige und der Gehalt ein angemessener. — Bewerber wollen sich unter eingehender Darlegung ihrer Bildungslaufbahn und seitherigen Thätigkeit unter Anschluß von beglaubigten Zeugnißabschriften bis 1 April d. J. und unter Hervorhebung ihrer Ansprüche melden bei der Annoncen-Expedition von Rudolf Mosse in Stuttgart unter der Bezeichnung „Dampfkessel-Revisionsverein."

Agenten-Gesuch in allen Fabrikstädten Deutschlands.

Eine bedeutende Maschinen-Fabrik Großbritanniens sucht tüchtige sachverständige

Agenten.

Bedingungen vortheilhaft. Franco-Offerten sub **K. 6427** mit Angabe von Referenzen werden durch die Annoncen-Expedition Haasenstein & Vogler in Frankfurt a. M. erbeten. (343—44)

Ein Chemiker,

dreißiger, seit mehreren Jahren **technischer Dirigent** eines sehr bedeutenden chemischen Etablissements, durchaus vertraut mit der Schwefelsäure und Sodafabrication, sowie mit der Fabrication von Weinsteinsäure, Wasserglas, Zinnsalz u. s. w. sucht anderweitige Stellung. Off. sub **J. O. 2637** befördert **Rud. Mosse, Berlin SW.**

(cpt. 443/1) (225/7)

Ein **Maschinist**, seit ca. 20 Jahren zu Pittsburg in Arbeit und vorzüglich als

Monteur

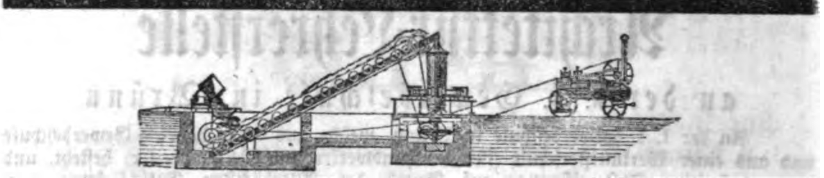
(82/2) (325/7)

beim Locomotivenbau geschult, auch auf **Dampf- und Gasleitungsarbeiten nach englischer Art** eingeübt, wünscht sich in Deutschland, seiner früheren Heimath, niederzulassen und sucht eine entsprechende feste Stelle. Anfragen erbittet franco *Landgerichts-Assessor Römheld in Butzbach, Grossherzogth. Hessen.*

Trocken-Einrichtungen

liefert vorzüglich zu allen Zwecken

(359—80) **J. H. Reinhardt in Würzburg.**



C. Schlickeysen in Berlin,

Maschinenfabrik für Ziegel-, Torf- und Thonwaarenfabrication,

ältesten und grösste Fabrik dieser Specialität auf dem Continent, prämiirt auf den Weltausstellungen seit 1856 in Paris, London, Paris, Wien, Bremen,

empfiehlt als Neuestes:

1. **Kalk- und Cement-Mörtelmischmaschinen,** für Hand-, Pferde- und Dampfbetrieb, 1 Mann am Schwungrad Mörtel für 15 Maurer liefernd, 2 Pferdekräfte für 80 Maurer, grössere mehr.
2. **Dampfpressen für Wasserleitungsröhren mit Muff.** Diese Presse ist gleichzeitig Thonkneter, gibt daher dichteste, blasenfreie Röhren, desshalb auch für Retortenfabrication, z. B. in Zinkhütten empfehlenswerth.
3. **Transportable Patent-Dach-, Lochziegel-, Röhren- etc. Pressen,** mit 2 bis 4 Pferdekräften 6—8 Tausend per Tag liefernd.
4. **Transportable liegende Patent-Ziegelpressen.** Grosse Leistung bei geringem Kraftbedarf, ohne Fundamentbauten, daher auch für Feldziegeleien empfehlenswerth, sonst zu Ziegel-, Chamotte-, Cement- etc. Fabrication.
5. **Transportable Dampftorfpressen,** sehr einfach, leicht, leistungsfähig, auch sonst als Mischmaschine oder Vormischer brauchbar.
6. **Diverse kleine Hand-, Rosswerks- und Dampf-Thonkneter und Presser** für jedweden kleinen Bedarf, als: Lehranstalten zur Instruction, für Ziegel etc. Proben zu machen, Drains und Röhren bis 250 Millimeter lichte Weite, Töpfer, Bildhauer, Kittfabricanten etc. etc.
7. **Lehmkneter und Mischer für Giessereien aller Art,** Hüttenwerke u. s. w.
8. **Ausserdem die altbewährten Ziegelpressen von 2 bis 60 Mille Tagesleistung** zu Pferde- und Dampfbetrieb, in Tausenden von Exemplaren über die ganze Erde verbreitet. Einige hundert Maschinen sind stets auf Lager, und können die sub Nr. 2, 3, 4 oben angeführten jederzeit in der Fabrik in Berlin in Betrieb besichtigt werden.

Anfragen werden erbeten mit Angaben über den täglichen Bedarf, die Materialbeschaffenheit und Betriebskraft, wenn beschränkt auch den Aufstellungsraum.

C. Schlickeysen, Maschinenfabricant, Berlin SO., Wassergasse, kann heute täglich das gesammte Maschinenwerk incl. Bahnen, Waggons, Planen, Betriebsleitung etc. zu einer completen Dampfziegelei resp. Torfpressanstalt etc. unter Garantie liefern. (353/8)

Techniker. (383)

Ein Techniker der eine höhere Lehranstalt für Maschinentechniker absolvirt hat, sowie auch 8 Jahre in der Praxis thätig war, sucht, auf gute Zeugnisse gestützt, zu Ostern Stellung in einem Fabrikgeschäft als Techniker oder Werkführer. Franco-Briefe vermittelt D. F. Hennemann, Schifferstraße 53, Sachsenhausen. [H. 6572]

Ein junger Chemiker

der, mit vorzüglichen Zeugnissen über ein absolvirtes Polytechnikum versehen, gegenwärtig in einer bedeutenden österreichischen Fabrik thätig und mit dem Schwefelsäure- und Sulfat-Betrieb vollkommen vertraut ist, sucht Stellung in der chemischen Großindustrie (Sodabranche).

Offerte sub J. G. an die Exped. von Dinglers polyt. Journal zu richten. (351/2)

Franz Clouth in Köln am Rhein,
Rheinische Gummi-Waaren-Fabrik.

Preis-Medaillen in Köln und Amsterdam.

Specialitäten:

- **a. Gummi-Fabricate zu technischen Zwecken,** als Schläuche zu Gas-, Wasser-, Dampf-, Essig- und Säure-Leitungen, für schwachen und starken Druck, Saugeschläuche, Verdichtungsringe, Schnüre und Platten, Pumpenklappen, Conus, Armaturen für Centrifugalmaschinen, Buffer, Gummi-Treibriemen etc. etc.
- **b. Hartgummi-Pumpen,** Röhren, Hähne, Platten und Stäbe für chemische und Säure-Fabriken, sowie für Laboratorien.
- **c. Wasserdichte Wagendecken,** Stoffe und Kleidungsstücke aller Art, **Gassäcke** und sonstige Artikel für chem. Fabriken und Laboratorien.
- **d. Gutta-Percha-Fabricate** zu technischen Zwecken. (176/200)

Specialität seit zehn Jahren.

Regenerativ-Gas-Anlagen.

für Glas-, Puddel-, Schweiß-, Stahl-, Glühöfen &c.

Gasfeuerungs-Anlagen auf Holz, Torf, Braun- und Steinkohlen für alle technische Zwecke.

Berlin, Süd, Oranienstraße 64.

(147/70) **Paul Hermann Pütsch.**

[H. 6572] **Techniker.** (384)

Ein junger Techniker der das Gymnasium besucht und eine höhere Fachschule für Maschinentechniker absolvirt hat, sucht auf Ostern Stellung als Constructeur.
Franco-Briefe vermittelt D. F. Heynemann, Schifferstraße 53, Sachsenhausen.

Ein Chemiker,

theoretisch und praktisch gebildet, sehr guter Zeichner, sowie auf Comptoirs zu gebrauchen, sucht Stellung. Gef. Offerte unter Chiffre F. H. Nr. 337 vermittelt die Expedition des Journals. (337—39)

Ein Herr welcher etwas vom Hüttenbetrieb kennt, fände in Ungarn bei einer Stadt mit Eisenbahn in einer Hütte eine Anstellung mit Gulden 70 bis 80 per Monat. Auskunft: Berndorfer, Metallwaarenfabriks-Niederlage, Wollzeile Nr. 12 in Wien. [P. 1974/2] (336)

Gummi-Luftballons. (381)

Wer im Stande ist eine deutsche Fabrik von Gummi-Luftballons zu empfehlen oder eventuell eine Anweisung zur Anfertigung derselben zu ertheilen, wolle seine Adresse gegen Erkenntlichkeit einsenden an Prof. Krippendorf in Aarau (Schweiz).

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.
56. Jahrgang. Erstes Februarheft 1875.

Inhalt.

Geschlossen den 1. März 1875.

Gebr. Körting,

Fabrik von Strahl-Apparaten,

Hannover, Cellerstraße 35. **Manchester,** 7 Lancaster Avenue, Fennell-Street.



Patent-Dampfstrahl-Elevatoren über 600 im Betriebe (betriebssicherste Pumpe) zum Heben von Wasser, Säuren, Laugen rc.

Patent-Dampfstrahl-Luftdruck-Apparate (ca. 180 im Betriebe) zum Rühren von Flüssigkeiten, zum Pressen von Gasen, zum Zwecke ihrer Absorbirung durch hohe Flüssigkeitssäulen.

Patent-Dampfstrahl-Luftsaug-Apparate (ca. 50 im Betriebe) zur Erzeugung eines luftverdünnten Raumes unter Filtern, zum Saugen von Gasen durch Flüssigkeitssäulen bis 4 M. Höhe.

Patent-Dampfstrahl-Ventilatoren (ca. 500 im Betriebe) zum Absaugen schädlicher Dünste aus Arbeitsräumen und geschlossenen Gefäßen, zum Saugen heißer Schornsteingase über zu verdampfende Flüssigkeiten, zur Ventilation von Trockenräumen, zum Ersatz oder zur Zugverstärkung von Schornsteinen.

Patent-Strahl-Condensatoren ohne Luftpumpe arbeitend (über 500 im Betriebe) zur Erzeugung des Vacuums an Dampfmaschinen und Verdampf-Apparaten, zum Ersatz der Luftpumpe in chemischen Laboratorien.

Patent-Zerstäubungs-Gebläse zur feinsten Vertheilung von Flüssigkeiten.

Patent-Dampfstrahl-Gas-Exhaustoren für Gaswerke (ca. 100 im Betriebe).

Patent-Dampfstrahl-Unterwindgebläse für Gas-Generator-Oefen für Ziegel-, Glas-, und Stahlfabrication (ca. 200 im Betriebe).

Injectoren zur Kesselspeisung, mit einem Theile des Abdampfes arbeitend.

Sämmtliche Apparate arbeiten ohne Dampfmaschine und Transmissionen.

Zeugnisse, Prospecte und Preiscourante auf Anfragen umgehend. (421/43)

Wm. Knaust in Wien,

k. k. a. priv. Maschinen- und Feuerlöschgeräthe-Fabrik,
LEOPOLDSTADT, Miesbachgasse 15, gegenüber dem Augarten
im eigenen Hause.

SPECIAL-ETABLISSEMENT.

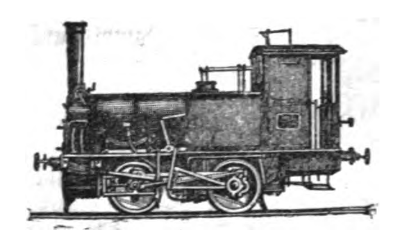
Spritzen, Hydrophore, Wasserwaagen. **Geräthe** und **Ausrüstungen** für Feuerwehren. **Pumpen:** Centrifugal-Pumpen, Baupumpen, Pumpen mit Maschinen- und Handbetrieb für Hausbedarf, Gartenzwecke, Fabriken, Brauereien, Brennereien, Gasanstalten, Bergwerke etc.

Apparate und Maschinen zur Bespritzung von Gartenanlagen, Parks und Strassen. **Wasserleitungen und deren Bestandtheile. Feuereimer und Schläuche** aus Hanf, Leder und Gummi. (281/304)

Etablirt 1823.

Verkauf unter Garantie.

Ausgezeichnet durch das Ritterkreuz des Franz-Joseph-Ordens und das goldene Verdienstkreuz mit der Krone. 29 goldene und silberne Ausstellungs-Medaillen, darunter: grosse goldene Medaille Moskau 1872. Fortschritts-Medaille Wien 1873.



(886/91)

Locomotiven für **secundäre Bahnen** und **Bauunternehmungen** in jeder Stärke und Spurweite nach dem vorzüglich bewährten **System Krauß** sind entweder vorräthig oder können längstens innerhalb 2 Monate billigst geliefert werden.

Prospecte werden auf Verlangen zugesendet.

Locomotivfabrik Krauß & Cie.

in München.

Deutsches Technisches Bureau. London.

Agentur für Maschinen und Eisenindustrie, Organisation von Compagnien für technische Unternehmungen. — Zeichnungen, Anschläge, Evaluationen &c. — **Patente** Entnahme, Nachsuchungen, Verkauf. Wissenschaftl. Uebersetzungen und Correspondenzen in englischer, französischer und deutscher Sprache. (928/42)

H. Conradi, *7 Lower James Street, Golden Square.*

Patent-Besorgung,

(903/8)

in Deutschland **gratis**, excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.

Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.

Agenten werden gesucht.

Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

(750/73)

Werkzeug-Maschinen-Bau

nach amerikanischem System

von

Ludw. Lœwe & Co.

Commandit-Gesellschaft auf Actien für Fabrication von Nähmaschinen.

Berlin, *Hollmannstr.* 32.

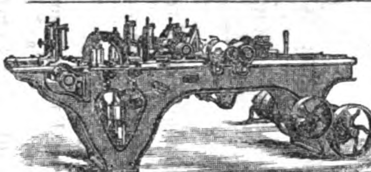
Fabricationsmaschinen zu massenweiser und exacter Herstellung von Metalltheilen in beliebiger Form, z. B. für Gewehr- und Nähmaschinenfabrication,

Werkzeugmaschinen zum Bau obiger Maschinen und der dazu gehörigen Werkzeuge. (313/36)

Unserem Maschinenbau liegen von Hause aus Constructionen und Modelle der renommirtesten Fabriken Amerika's zu Grunde, die sich bei uns vermehrt, und vervollkommnen an der Hand einer reichen Erfahrung in unserem eigenen ausgedehnten Fabricationsgeschäfte.

Ueber Qualität, Leistungsfähigkeit und Preiswürdigkeit unserer Maschinen stehen uns schon heute die betten Zeugnisse erster Staats- und Privat-Fabriken zur Seite.

Näheres auf Wunsch brieflich, event. durch illustrirte Preiscourante.



Amerikanische Holz-, Fässer- und Eisenbearbeitungs-Maschinen, Hülfsmaschinen und Handwerkzeuge für alle Zweige, sowie Douglas-Pumpen empfiehlt (402/25)

Filiale: Berlin, Markthallen E. Nr. 1. **M. Wilczynski, Hamburg.**

Die Metallwaarenfabrik von Wilhelm Bitter

in Bielefeld,

prämiirt in Oporto, Saragossa, Paris, Wien,

empfiehlt hierdurch:

Weißes Lagermetall, in eisernen Pfannen bei 330° Celsius schmelzbar, sowohl zum directen Einguß um Transmissionswellen, Radaxen ꝛc. als auch nach Modell mit größtem Vortheil verwendbar; die außerordentliche Haltbarkeit des Materials durch zahlreiche Zeugnisse erwiesen. (947/70)

Preis 25 Thlr. pr. 50 Kilo.

Den Metallsendungen werden Gebrauchsanweisungen beigegeben.

Werkzeugmaschinenverkauf.

Ein 30 Centner-Dampfhammer mit Oberdampf,
„ Doppelkeilnuthenfräsmaschine für Locomotiv- und Wagenaxen,
„ Diagonal- und Stirnräderhobelmaschine,
„ hydraulische Scheere für 90 □ Mm. Eisen kalt zu schneiden,
„ Säulen-Krahne und Kupolöfen,
sämmtlich neu und bester Construction sind zu verkaufen.

Näheres unter Chiffre D. F. Nr. 105 poste restante Chemnitz. (43)

Ehrendiplom,

höchste Auszeichnung, Wien 1873,

für Waagen für wissenschaftliche Zwecke

von Hugo Schickert in Dresden. (998/1009)

ERFINDUNGSPATENTE.

Den Herren Interessenten steht in meinem Bureau die Benutzung aller deutschen und fast aller ausländischen Patentlisten zu Gebot. Die Beschreibungen englischer und amerikanischer Erfindungen sind seit 1860 mit dem neuesten Datum fortschreitend vorhanden. Eine classificirte Statistik der Patente aus allen europäischen Ländern ist seit 1850 vorräthig. Die Original-Patentlisten der deutschen Staaten sind seit 1850, der meisten Uebrigen auch aus Jahrgängen vor 1860 einzusehen.

Alle Correspondenzen in engl., franz., ital., russ., schwed. u. dän. Sprache werden in meinem Bureau von competenten Ingenieuren ohne Zeitverlust erledigt. Gleichwie die Beziehungen mit allen Patentämtern die prompteste Geschäftsführung ermöglichen, bin ich durch die umfangreichsten, während einer vieljährigen Praxis im Ausland gewonnenen Verbindungen nachweislich in vielen Fällen in der Lage gewesen, durch

Ausführung resp. günstige Verwerthung der Patente

den, ohnedies meist unter zwei Jahren entzogenen Patentschutz auf die Maximaldauer sicher zu stellen. Umfassende Prospecte gratis.

Ingenieur **Carl Pieper**, Dresden

Generalsecretär des Executiv-Comité des internationalen Patentcongresses.
Vereideter Experte bei dem Königl. Gerichtsamt daselbst. (99/128)

Ein neues Pochwerk ganz aus Eisen in der vorzüglichsten Construction und solidesten Ausführung mit 6 rotirenden Stempeln und einem wesentlich verbesserten Roste, um aus den **Knochen möglichst viel Schrot zu gewinnen**, nebst andern mit Stahlplatten garnirten Rosten für verschiedene Zwecke, sowie ein

großer Desintegrator

von 1m 250 Durchm. mit verbesserter Lagerconstruction, besonders solide mit Gußstahlstäben ausgeführt, sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Anfragen unter D. M. 321 vermittelt die Exp. d. Journals. (321/4)

Drehbänke und Spiralbohrer

in allen Größen

liefert die Drehbankfabrik von (693)

J. G. Weisser Söhne, St. Georgen, Baden.

Die **Maschinenfabrik** und **Eisengießerei** von

Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (246/69)

Creosotöl

zur Imprägnirung von Hölzern. Bei großen Posten zu billigem Preise.

Actien-Gesellschaft für Theer-Industrie

Braunschweig. (S. & C. 625) (328/30)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Studien über den Hohofen

zur Darstellung von Roheisen

von

C. Schinz.

Besonderer Abdruck aus Dingler's polytechnischem Journal, Jahrgang 1871.

gr. 8. brochirt Mk. 1. 80 Pf.

Diese neue Arbeit des um die Pyrotechnik hoch verdienten Verfassers ist eine Fortsetzung und Vervollständigung seiner „Documente betreffend den Hohofen." Der eigentliche Zweck und Inhalt dieser Arbeit ist die Hohofentheore, welche früher auf der Analyse beruhte, nun auch zur Synthese zu erheben, das heißt: Formeln und Anleitungen zu geben welche den Betrieb a priori zu berechnen und namentlich denselben ökonomisch möglichst vortheilhaft zu machen gestatten.

Bekanntlich geht das Bestreben der praktischen Hüttenmänner dahin, die Production auf Kosten der Qualität des Productes möglichst zu steigern, indem man Ofencapacität und Windtemperatur steigert, während man es mit dem Brennstoffverbrauch nicht sehr genau nimmt. Ein solches Verfahren wäre vom Standpunkte des Roheisen-Producenten gerechtfertigt, insofern er wohlfeile Brennstoffe hat und wenn er für ein Product von geringer Qualität einen Preis erzielen kann, welcher die Erstehungskosten übersteigt; aber da wo der Brennstoff höher im Preise steht, sowie da wo ein Product von besserer Qualität erzeugt werden soll, wird es einerseits nothwendig, die möglichste Brennstoff-Ersparniß zu erzielen und andererseits auf solche Mittel der Mehrproduction zu sinnen welche der Qualität keinen Eintrag thun.

Es mußte daher die Aufgabe des Verfassers sein, alle Mittel der Mehrproduction und alle Mittel der Brennstoff-Ersparniß nicht bloß aufzuzählen, sondern auch deren ökonomische Wirkung in Betracht zu ziehen und dieselben in der dem beabsichtigten Zwecke entsprechendsten Weise mit einander zu combiniren, um zu den vortheilhaftesten Resultaten zu gelangen. (13)

Dem Texte ist eine Anzahl fingirter Betriebstabellen beigegeben, welche als Beispiele dienen wie die verschiedenen Betriebs-Berechnungen auszuführen sind.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ein Chemiker,

theoretisch und praktisch gebildet, sehr guter Zeichner, sowie auf Comptoirs zu gebrauchen, sucht Stellung. Gef. Offerte unter Chiffre F. H. Nr. 337 vermittelt die Expedition des Journals. (337—39)

Ein junger Chemiker

der, mit vorzüglichen Zeugnissen über ein absolvirtes Polytechnikum versehen, gegenwärtig in einer bedeutenden österreichischen Fabrik thätig und mit dem Schwefelsäure- und Sulfat-Betrieb vollkommen vertraut ist, sucht Stellung in der chemischen Großindustrie (Sodabranche).

Offerte sub J. G. an die Exped. von Dinglers polyt. Journal zu richten. (351/2)

Agenten-Gesuch in allen Fabrikstädten Deutschlands.

Eine bedeutende Maschinen-Fabrik Großbritanniens sucht tüchtige sachverständige

Agenten.

Bedingungen vortheilhaft. Franco-Offerten sub K. 6427 mit Angabe von Referenzen werden durch die Annoncen-Expedition Haasenstein & Vogler in Frankfurt a. M. erbeten. (343—44)

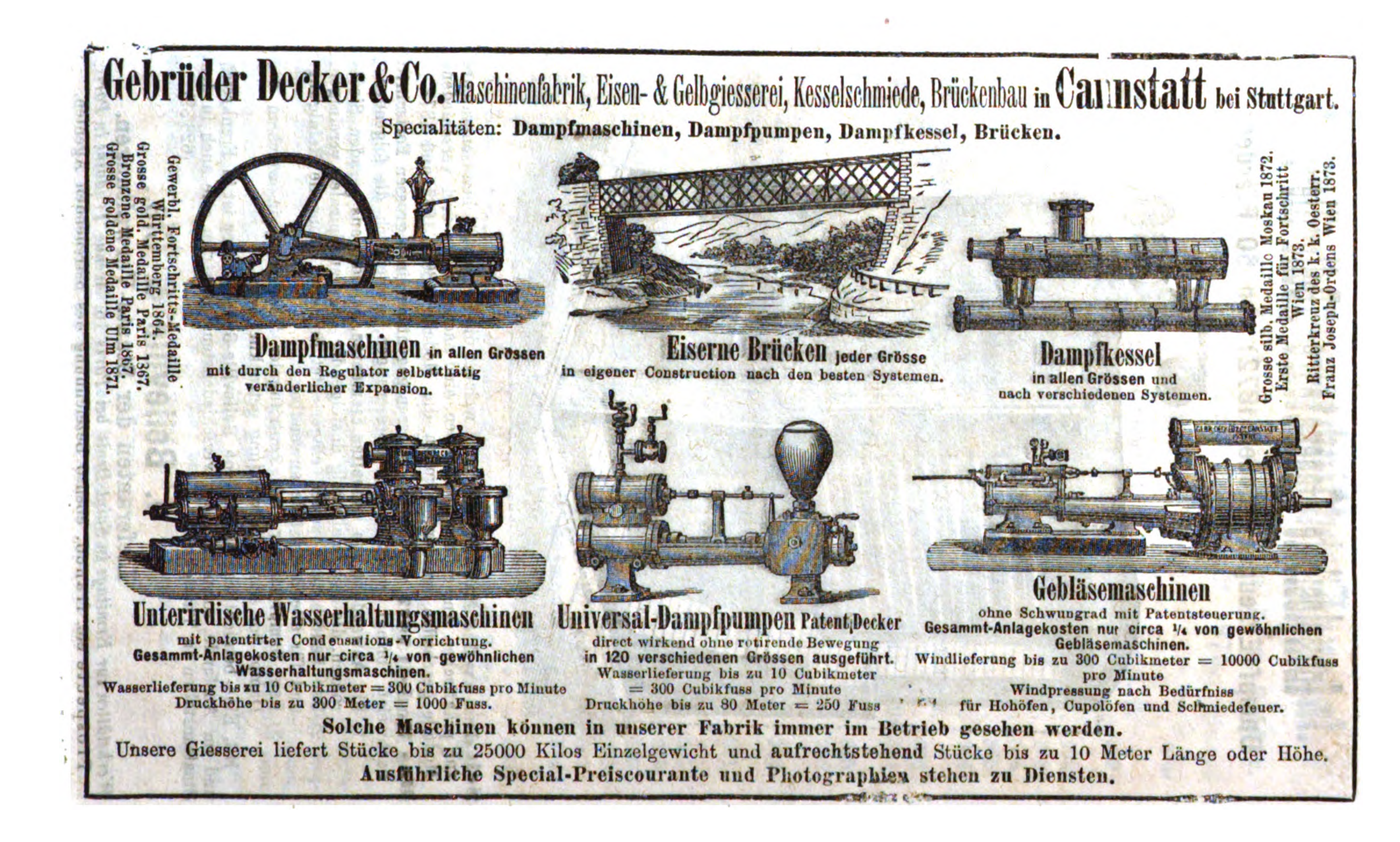
Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.
56. Jahrgang. Zweites Februarheft 1875.

Inhalt.

Seite

Geschlossen den 18. März 1875.


Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa ¼ von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

Digitized by Google

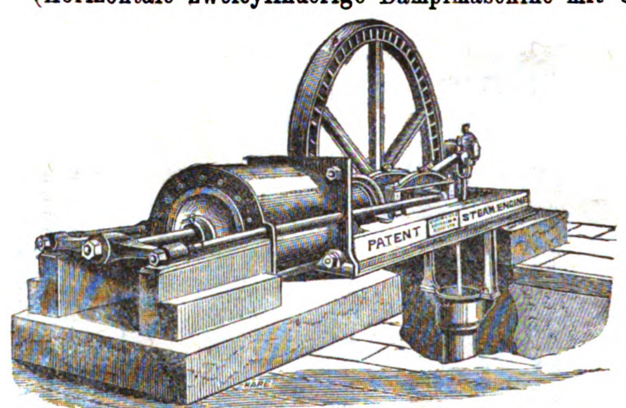
STEAM ENGINES & ECONOMY OF FUEL.

B. DONKIN & Co.'s

PATENT

HORIZONTAL COMPOUND CONDENSING STEAM ENGINE

(Horizontale zweicylinderige Dampfmaschine mit Condensation.)



Diese Maschine bietet nachstehende Vortheile, welche kein anderes Maschinensystem gewährt.

1) Die Maschine ist *zweicylindrig (compound)* mit einem *Dampfmantel* versehen, beides zur Erzielung einer wesentlichen Kohlenersparniss ohne Rücksicht auf den Druck des frischen Dampfes.

2) Dieselbe ist *horizontal*, und obgleich zweicylindrig doch nur mit *einer Kurbel* versehen, wodurch der Platzbedarf beziehungsweise die Fundirung reducirt wird.

3) Sie hat nur *vier Lager*, nämlich zwei bei der Schubstange und zwei zur Unterstützung der Kurbelwelle; dergestalt wird Reibung und Abnützung ein Minimum.

4) Das *Gewicht der Kolben* ist in Betreff der Cylinder *vollständig aufgehoben* und der Druck auf die Gleitklötze übertragen, welche mit Oel geschmiert sind, wodurch die Reibung vermindert und das ovale Auslaufen der Cylinder vermieden wird.

5) Sie besitzt blos 4 *Stopfbüchsen,* nämlich je eine an jedem Cylinder, eine für die beiden Steuerungsschieber und eine für den Expansionsschieber, wodurch Dampfverluste und Anstände mit der Dichtung beseitigt sind.

6) Sie hat *zwei getrennte Steuerschieber,* einen für den Hochdruck- und einen für den Niederdruckcylinder. Diese Einrichtung erhöht praktisch die Kohlenersparniss, indem der Hochdruckdampf niemals direct in den Condensator gelangen kann, vielmehr erst durch den Niederdruckschieber passiren muss.

7) Die *Kolben* mit ihren Kolbenstangen sowie der *Pumpenkolben* lassen sich *sehr rasch* und in *einfachster* Weise *demontiren* und wieder in Stand setzen, demnach jede Betriebsstörung vermieden und die gute Instandhaltung der Maschine ausserordentlich erleichtert wird.

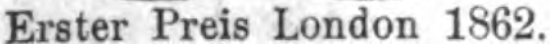
8) Die Lager sind leicht sichtbar und zugänglich, so dass jede Vernachlässigung der Schmierung leicht bemerkt werden kann.

9) Alle dampfdichten Verbindungen sind *gehobelt* und leicht zugänglich, können daher, ohne andere Maschinentheile beseitigen zu müssen, frisch aufgedichtet werden.

10) *Der Dampfmantel* ist *mit dem Cylinder in einem Stück* gegossen, um alle inneren Dichtungen zu vermeiden.



Erster Preis London 1862.







Erster Preis Paris 1867.

Die

Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik

früher Joh. Zimmermann

zu

Chemnitz

empfiehlt sich zur Lieferung von

Werkzeugmaschinen

und

Holzbearbeitungsmaschinen

in

bekannter

Qualität.



Wien 1873.



Erster Preis.





Moskau 1872.

Erster Preis.



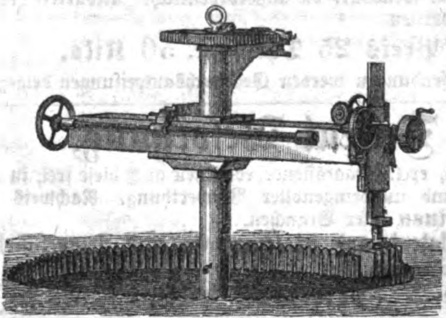
Leipzig 1850. Erster Preis.



Chemnitz 1867. Erster Preis.



Ritterkreuz der Ehrenlegion.





Ritterkreuz des Albrechtordens.

(229/238)

Verbesserte Räderformmaschine

mit gefraisten Wechselrädern und bedeutenden Verbesserungen.

Werkzeug-Maschinen-Bau

nach amerikanischem System

von

Ludw. Lœwe & Co.

Commandit-Gesellschaft auf Actien für Fabrication von Nähmaschinen.

Berlin, *Hollmannstr. 32.*

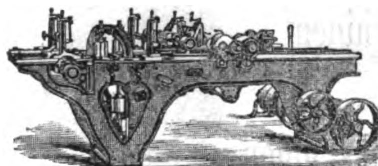
Fabricationsmaschinen zu massenweiser und exacter Herstellung von Metalltheilen in beliebiger Form, z. B. für Gewehr- und Nähmaschinenfabrication,

Werkzeugmaschinen zum Bau obiger Maschinen und der dazu gehörigen Werkzeuge. (313/36)

Unserem Maschinenbau liegen von Hause aus Constructionen und Modelle der renommirtesten Fabriken Amerika's zu Grunde, die sich bei uns vermehre, und vervollkommnen an der Hand einer reichen Erfahrung in unserem eigenen ausgedehnten Fabricationsgeschäfte.

Ueber Qualität, Leistungsfähigkeit und Preiswürdigkeit unserer Maschinen stehen uns schon heute die betten Zeugnisse erster Staats- und Privat-Fabriken zur Seite.

Näheres auf Wunsch brieflich, event. durch illustrirte Preiscourante.



Amerikanische Holz-, Fässer- und Eisenbcarbeitungs-Maschinen, Hülfsmaschinen und Handwerkzeuge für alle Zweige, sowie Douglas-Pumpen

empfiehlt (402/25)

Filiale: Berlin, Markthallen E. Nr. 1. **M. Wilczynski, Hamburg.**

Die Metallwaarenfabrik von Wilhelm Bitter

in Bielefeld,

prämiirt in Oporto, Saragossa, Paris, Wien,

empfiehlt hierdurch:

Weißes Lagermetall, in eisernen Pfannen bei 330° Celsius schmelzbar, sowohl zum directen Einguß um Transmissionswellen, Radaxen 2c. als auch nach Modell mit größtem Vortheil verwendbar; die außerordentliche Haltbarkeit des Materials durch zahlreiche Zeugnisse erwiesen. (947/70)

Preis 25 Thlr. pr. 50 Kilo.

Den Metallsendungen werden Gebrauchsanweisungen beigegeben.

Patent-Besorgung, (903/8)

in Deutschland **gratis**, excl. Staatssteuer, eventuell auch diese frei, in anderen Ländern billigst, bei schnellster und nutzbringendster Verwerthung. Nachweis und Besorgung von **Special-Maschinen** aller Branchen.

Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Import-Geschäft Görlitz.

Agenten werden gesucht.

Richard Lüders, Civil-Ingenieur.

Erfindungs-Patente für alle Länder und deren Verwerthung besorgen **Wirth & Comp.** in Frankfurt a. M. [75/98]

Medaille Breslau 1868. | Diplom A. Erster Preis für ausgezeichnete Leistung. Kassel 1871. | Verdienstmedaille Wien 1873.

Portland-Cement,

Dyckerhoff & Söhne,

von anerkannt höchster Bindekraft, stets vollkommener Gleichmäßigkeit und unbedingter Zuverlässigkeit, für **Betonirungen, Wasserleitungen** und **Canalisationen, Hoch- und Wasserbauten** jeder Art, **Maschinen-fundamente, Gasometerbauten, wasserdichte Verputzarbeiten, Kunststeine, Rohre, Ornamente, Figuren** ꝛc.

Die großartige, durch vorzügliche Atteste bestätigte, mehr als zehnjährige Verwendung unseres Portland-Cementes zu obigen Zwecken und namentlich zu Kunststein- und Röhren-Fabrication im In- und Auslande, bietet die **sicherste Garantie** für die **hohe Bindekraft** und **unbedingte Zuverlässigkeit** desselben.

Die jetzige Productionsfähigkeit unserer Fabrikanlagen von 150—200,000 Tonnen jährlich sichert pünktliche Ausführung selbst der bedeutendsten Aufträge.

Amöneburg b. Biebrich und in **Mannheim.** (273/96)

Portland-Cement-Fabrik.

Dyckerhoff & Söhne.



(H. 14884) (1013/32)

Die Fabrik der feuerfesten, Wärme nicht leitende Composition

zur Bekleidung von Dampfkesseln, Rohrleitungen Cylindern, Locomobilen ꝛc.

von

Ad. Klehmet,

Harthau—Chemnitz,

empfiehlt ihr Fabricat allen Besitzern von Dampfanlagen. Zehnjährige Garantie für ausgeführte Arbeiten. Referenzen von Firmen erster Classe. Prospecte mit Attesten gratis. [H. 3774 b.] (413/15)

Das von Herrn Fr. Tovote bezogene consistente Oel haben wir **seit langer Zeit zum Schmieren der Transmissionen** und des **Ventilators** angewendet, und hat sich dasselbe als **außerordentlich vortheilhaft** erwiesen. Die damit erzielte **Kostenersparniß** beträgt mindestens **50 Procent.**

Magdeburg.

ppr. Gräfl. Stolberg'sche Maschinen-Fabrik.
E. Haenel.

Das von Herrn Civ.-Ing. **Fr. Tovote** gelieferte **consistente Oel** verwenden wir **seit ca. 8 Monaten** an **Transmissionen** und **Walzwerks-Maschinen.** Von den verschiedensten Schmiermitteln, die wir versucht haben, gab dieses consistente Oel die entschieden günstigsten Resultate, indem es **eine Ersparniß** von 50—75 Proc. gewährte. (446/54)

Gräfl. Einsiedel'sches Eisenwerk Riesa
gez. W. Hübener.

Referenzen.

Friedrich Krupp. Essen.
Kgl. Hüttenamt Wasseralfingen.
Henschel, Sohn. Cassel.
Gräfl. Stolberg'sche Maschinenfabrik.
Hannover'sche Maschinenb.-A.-G.
Württembergische Baumwoll-Spinnerei und Weberei Eßlingen.
Maschinenfabrik Augsburg.
Maschinenfabrik Eßlingen.
Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.
Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.
Mechanische Baumwoll-Spinnerei und Weberei Bamberg.
Staub & Comp., Giengen.

Das **Tovote**'sche consistente Oel wird bereits in ca. **4000 Fabriken** mit den besten Erfolgen angewendet und werden zu Versuchen kleine Fässer abgegeben.

Fr. Tovote, Civil-Ingenieur in Hannover.

Probesendungen werden bei Nicht-Convenienz zurückgenommen.

Maschinen für Bergbau und Hüttenbetrieb.

Maschinen zur Wasserhaltung, Förderung und Grubenventilation, sowie Pumpen, Fördergeschirre und kleine Ventilatoren zu Handbetrieb; **Maschinen mit comprimirter Luft betrieben** für unterirdische Wasserhaltung, Förderung, Schräm- und Bohrarbeit;

Erdbohr-Apparate und Gesteins-Bohrmaschinen;
Kohlenseparations- und Verladeanstalten;
Kohlenwäschen und Coaksofen-Anlagen;
Aufbereitungsanstalten für Erze
und alle einzelnen Aufbereitungsmaschinen.
Alle Maschinen für Eisenhütten, Metallhütten, Puddlings- und Eisenwalzwerke, Zink- und sonstige Metallblech-Walzwerke
liefert als Specialität seit 1857

die Maschinenbau-Actien-Gesellschaft HUMBOLDT
in Kalk bei Deutz a. Rh.

NB. Einzelne Maschinen und Apparate nach Preiscourant werden stets vorräthig gehalten. (28/39)

Zu verkaufen: **Ein Fabrikgrundstück. Günstige Geschäftslage, freundlicher Wohnsitz.** — Derzeitig betriebene Geschäfte benutzen Localitäten sowie Wasser- und Dampfkraft, zus. 80 Pf., nur zum Theil. — Gleichzeitiger **Betrieb von einem oder mehreren anderen Fabricationszweigen zulässig.** — Freies **Areal: für chemische Industrie** etc. **passend.** — **Anzahlung M. 60,000.** Briefe unter **P. V. 675** befördert die Expedition. (444—45)



Marquarts Lager chemischer Utensilien in Bonn a. Rh.,

Inhaber: **C. Gerhardt,**

liefert den als vorzüglich bekannten

Verbrennungsofen nach Dr. Glaser

mit 20 Brennern, Deck- und Seitenplatten à Reichsmark			100 —,
Trockenapparat dazu	„	„	16, 50,
Aspirator „	„	„	16, 50,

ferner Verbrennungsöfen nach Bunsen,
dessgleichen nach Muencke (Dingler's Polyt. Journal Band CCXII Heft 4 Seite 315).

Muffelöfen für Gasheizung, sehr praktisch,
Iserlohner Brenner (Glühlampen),
sowie alle für das Laboratorium erforderlichen Apparate und Geräthschaften.
Beste Qualität. Prompte Ausführung. Ausführliche illustrirte Kataloge zu Diensten.
(972/83)

Platinschmelze und chem. Laboratorium

von W. C. Heraeus in Hanau,

liefert **Platinguss aus reinem Metall und aus Iridium-Platin;**
Platingefässe, Silbergefässe,
Platinmetalle,
Geschmolz Cobalt, Nickel, Chrom. Mangan,
Mangankupfer } **Legierung in jedem Verhältniss.**
Wolfram-Eisen. }
Chem. reine Fluorsäure und Fluorpräparate. (11/15)

Werkzeug-Maschinen,

nach amerik. System

von

J. G. Weisser Söhne,

St. Georgen (Baden).

Drehbänke, Hobelmaschinen, Bohrmaschinen mit 3—6 Bohrspindeln, Schrauben und Gewind-Schneidmaschinen, Universal-, Profil- und Hand-Fräßmaschinen.
Für Uhren- und Bijouteriefabriken, Excenterpressen in 7 Größen, Springhämmer, Schraubenmaschinen mit Revolverkopf in 3 Größen.
Klemmfutter, Spiralbohrer und Reibahlen. (717)

Eisendrahtseile

zu Transmissionen und Kellerzügen &c., mit Zugfestigkeit von 2700 Kilogramm per □cm., empfiehlt bestens (416/18)

Florian Minderer, Augsburg.

Ein Chemiker,

wissenschaftlich und kaufmännisch gebildet, der ein Jahr als technischer Leiter einer chemischen Fabrik mit Erfolg thätig gewesen ist, sucht eine ähnliche Stellung wieder einzunehmen, eventuell auch als Substitut des Directors.

Nähere Auskunft wird bereitwilligst ertheilt, und beliebe man gefällige Offerte unter Chiffre **Z. N. 927** an die **Herren Haasenstein u. Vogler in Berlin** SW. zu richten. [H. c. 1931] (405/6)

Ehrendiplom,

höchste Auszeichnung, Wien 1873,

für Waagen für wissenschaftliche Zwecke

von **Hugo Schickert** in Dresden. (998/1009)

Erfindungspatente.

Den Herren Interessenten steht in meinem Bureau die Benutzung aller deutschen und fast aller ausländischen Patentlisten zu Gebot. Die Beschreibungen englischer und amerikanischer Erfindungen sind seit 1860 mit dem neuesten Datum fortschreitend vorhanden. Eine classificirte Statistik der Patente aus allen europäischen Ländern ist seit 1850 vorräthig. Die Original-Patentlisten der deutschen Staaten sind seit 1850, der meisten Uebrigen auch aus Jahrgängen vor 1860 einzusehen.

Alle Correspondenzen in engl., franz., ital., russ., schwed. u. dän. Sprache

werden in meinem Bureau von competenten Ingenieuren ohne Zeitverlust erledigt. Gleichwie die Beziehungen mit allen Patentämtern die prompteste Geschäftsführung ermöglichen, bin ich durch die umfangreichsten, während einer vieljährigen Praxis im Ausland gewonnenen Verbindungen nachweislich in vielen Fällen in der Lage gewesen, durch

Ausführung resp. günstige Verwerthung der Patente

den, ohnedies meist unter zwei Jahren entzogenen Patentschutz auf die Maximaldauer sicher zu stellen. Umfassende Prospecte gratis.

Ingenieur **Carl Pieper**, Dresden

Generalsecretär des Executiv-Comité des internationalen Patentcongresses. (99/122)
Vereideter Experte bei dem Königl. Gerichtsamt daselbst.

Ein neues Pochwerk ganz aus Eisen in der vorzüglichsten Construction und solidesten Ausführung mit 6 rotirenden Stempeln und einem wesentlich verbesserten Roste, um aus den **Knochen möglichst viel Schrot zu gewinnen,** nebst andern mit Stahlplatten garnirten Rosten für verschiedene Zwecke, sowie ein

großer Desintegrator

von 1m 250 Durchm. mit verbesserter Lagerconstruction, besonders solide mit Gußstahlstäben ausgeführt, sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Anfragen unter D. M. 321 vermittelt die Exp. d. Journals. (321/4)

Drehbänke und Spiralbohrer

in allen Größen

liefert die Drehbankfabrik von (693)

J. G. Weisser Söhne, St. Georgen, Baden.

Die **Maschinenfabrik** und **Eisengießerei** von

Louis Soest in Düsseldorf

baut speciell: **Dampfmaschinen** von 6—60 Pferdekraft, **Zwillings-Fördermaschinen, Dampfkabel, Dampfpumpen und Transmissionen.** (246/69)

Corliß-Dampfmaschinen,

vereinfachter Construction von 10 Pferdestärken an mit sehr geringem Dampf-, resp. Kohlenverbrauch liefert die Maschinenfabrik von (123/46)

Weise & Monski, Halle a. S.

Eine Schwefelsäure- und Sodafabrik sucht einen **Chemiker,** welcher tüchtig und zuverlässig im Analysiren ist und technische Kenntnisse besonders auch im Zeichnen besitzt. Einem in der Praxis schon thätig gewesenen jungen Mann wird der Vorzug gegeben.

Offerten nimmt die **Expedition von Rudolf Mosse in Halle a. S.** unter Chiffre **O. P. 405** entgegen. (505)

Anzeigen der Redaction von Dingler's Polytechnischem Journal.

Es wird höflichst ersucht, die diesem Journal 1874 Bd. 212 beiliegende Journalanzeige, den Redactionswechsel betreffend, zu beachten und in Zukunft alle die Redaction betreffenden Mittheilungen, Sendungen 2c. gefälligst zu adressiren:

An die Redaction von Dingler's Polytechn. Journal in Augsburg; eventuell Herrn Dr. Ferd. Fischer, Heckengang Nr. 1 in Hannover.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniß der neuen und alten Formeln zu erleichtern, werden künftig die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet, sowie den in Abhandlungen vorkommenden alten oder neuen Formeln in der Regel die entsprechenden Molecular- resp. Aequivalentformeln in Klammern beigefügt. (Vergl. dieses Journal, 1874 212 145.)

Bei der Redaction von D. p. J. sind nachstehende neue empfehlenswerthe Werke 2c. eingelaufen:

Karmarsch: Handbuch der mechanischen Technologie. 5. vollständig neu bearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. E. Hartig. 1. Bd. 819 S. in gr. 8. (Helwing'sche Hofbuchhdlg. Hannover 1875.)

Bei der Anzeige eines ebenso allgemein bekannten als anerkannten Werkes begnügen wir uns speciell nur darauf hinzuweisen, daß die Neubearbeitung desselben auf besonderen Wunsch des hochverdienten Verfassers, Hrn. Geh. Regierungsrath Director Karmarsch, von Prof. Dr. Hartig in Dresden übernommen wurde, dessen sorgfältigstes Bestreben es gewesen, durch Einfügung aller wichtigeren, dem letzten Jahrzehnt angehörigen Erfindungen in der Bearbeitung der Metalle und des Holzes, der Erzeugung der Gespinnste und Gewebe, das Buch ganz auf die Höhe des Augenblickes zu heben und alle jene Vorzüge, welche am meisten den dauernden Werth des Werkes begründen, zu wahren und wo irgend möglich zu steigern.

Jedes Blatt bezeugt nun, wie ernst der Bearbeiter der neuen, fünften Auflage von Karmarsch's Handbuch dieses Ziel verfolgt und wie vollkommen er seine schwierige Aufgabe gelöst und dadurch den wärmsten Dank aller Fachgenossen und des technischen Publicums sich gesichert hat. Z.

Entwurf eines Patent-Gesetzes für das deutsche Reich nebst Motiven. Vorgelegt in einer Petition an den Bundesrath des deutschen Reiches durch den Deutschen Patentschutz-Verein. 38 S. in gr. 8. Pr. 1 Mark. (Fr. Kortkampf. Berlin 1875.)

Dr. Karl Th. Richter: Die Fortschritte der Cultur. 223 S. in gr. 8. (H. Dominicus. Prag 1875.)

Einleitung in das Studium der Berichte über die Weltausstellung 1873, welche unter Redaction des Verfassers durch die Generaldirection herausgegeben wurden.

H. Rusch: Tabellen zur Berechnung von Waarenpreisen Arbeitslöhnen, Fuhrlöhnen, Frachten 2c., nach der deutschen Reichsmark-Währung. Kleine Ausgabe. 117 S. in gr. 8. Geb. Pr. 2,40 Mark. (J. U. Kern's Verlag. Breslau 1874.)

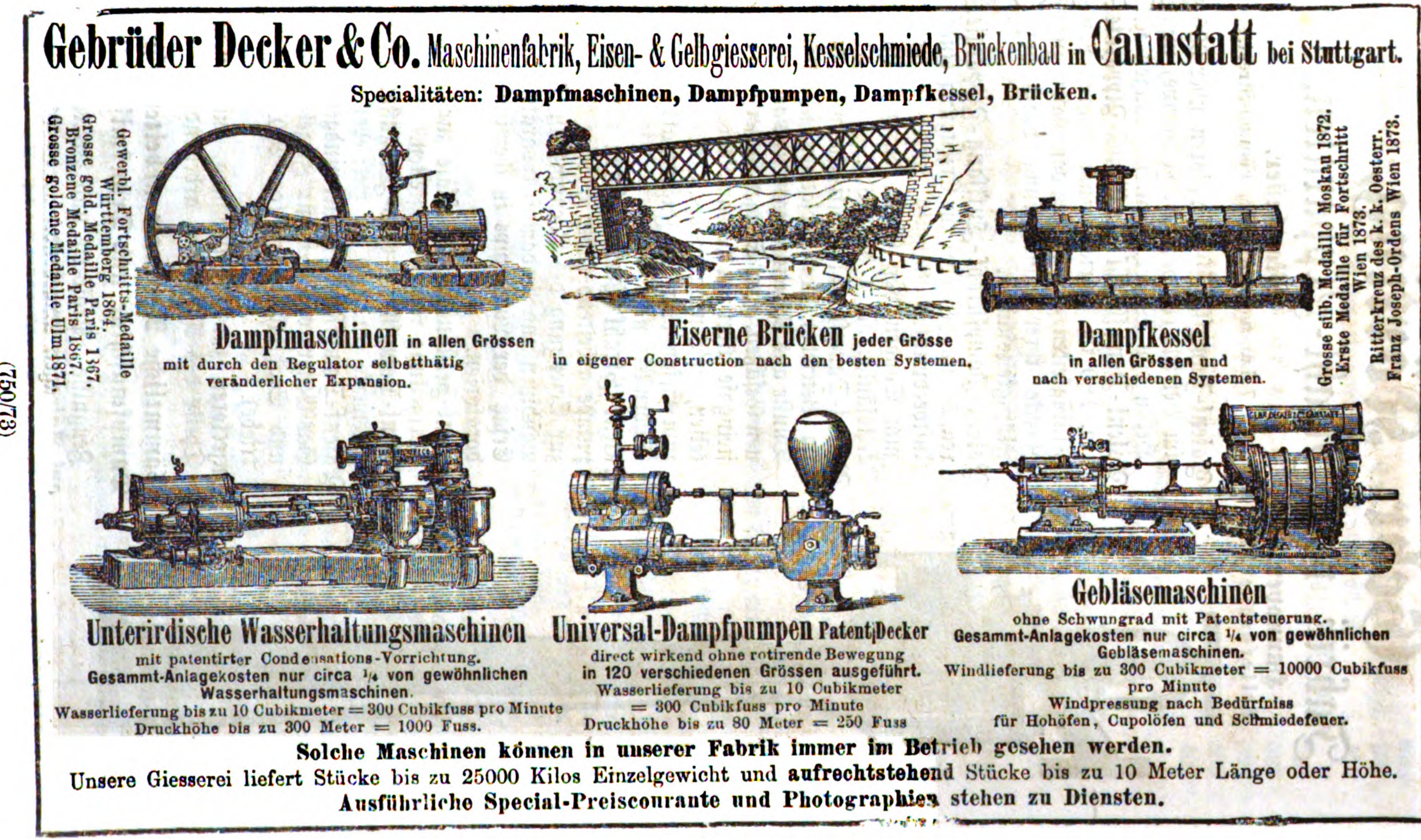
Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.

56. Jahrgang. Erstes Märzheft 1875.

Inhalt.

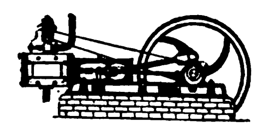
Geschlossen den 7. April 1875.


Gebrüder Decker & Co. Maschinenfabrik, Eisen- & Gelbgiesserei, Kesselschmiede, Brückenbau in Cannstatt bei Stuttgart.
Specialitäten: Dampfmaschinen, Dampfpumpen, Dampfkessel, Brücken.
Gewerbl. Fortschritts-Medaille Württemberg 1864.
Grosse gold. Medaille Paris 1867.
Bronzene Medaille Paris 1867.
Grosse goldene Medaille Ulm 1871.
Grosse silb. Medaille Moskau 1872.
Erste Medaille für Fortschritt Wien 1873.
Ritterkreuz des k. k. Oesterr. Franz Joseph-Ordens Wien 1873.
Dampfmaschinen in allen Grössen
mit durch den Regulator selbstthätig veränderlicher Expansion.
Eiserne Brücken jeder Grösse
in eigener Construction nach den besten Systemen.
Dampfkessel
in allen Grössen und nach verschiedenen Systemen.
Unterirdische Wasserhaltungsmaschinen
mit patentirter Condensations-Vorrichtung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Wasserhaltungsmaschinen.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 300 Meter = 1000 Fuss.
Universal-Dampfpumpen Patent Decker
direct wirkend ohne rotirende Bewegung
in 120 verschiedenen Grössen ausgeführt.
Wasserlieferung bis zu 10 Cubikmeter = 300 Cubikfuss pro Minute
Druckhöhe bis zu 80 Meter = 250 Fuss
Gebläsemaschinen
ohne Schwungrad mit Patentsteuerung.
Gesammt-Anlagekosten nur circa 1/4 von gewöhnlichen Gebläsemaschinen.
Windlieferung bis zu 300 Cubikmeter = 10000 Cubikfuss pro Minute
Windpressung nach Bedürfniss
für Hohöfen, Cupolöfen und Schmiedefeuer.
Solche Maschinen können in unserer Fabrik immer im Betrieb gesehen werden.
Unsere Giesserei liefert Stücke bis zu 25000 Kilos Einzelgewicht und aufrechtstehend Stücke bis zu 10 Meter Länge oder Höhe.
Ausführliche Special-Preiscourante und Photographien stehen zu Diensten.

Wegelin & Hübner,

Maschinenfabrik und Eisengießerei, Halle a. S.,

liefert als **Specialität** ab Lager



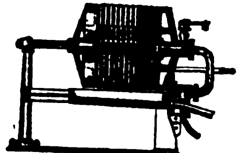
Dampfmaschinen,
in jeder gewünschten Größe,

verbesserte

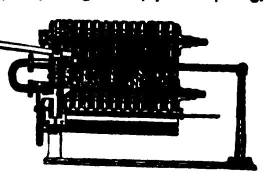
Filterpressen,

Dampfpumpen,
für jede gewünschte Leistung,

in



Blei, Bronze, Eisen, Holz,
mit und ohne
Auslaugvorrichtung
für



chemische, Farben-, Hefe- Porzellan-, Stärke-, Stearin- und Paraffin-Stärkezucker- und Rübenzucker-Fabriken

zur schnellen und sicheren Abscheidung fester Bestandtheile, welche fein zertheilt in den verschiedensten Flüssigkeiten vorkommen, um erstere als festen zusammengefügten event. trockenen Körper, letztere absolut geklärt zu gewinnen. Die Leistung unserer Filterpressen wird durch die Größe und Anzahl der Filterkammern bestimmt; dieselbe ist jedoch bedeutend größer als die anderen für gleichen Zweck dienenden Apparate, da unsere Filterpressen unter Hochdruck filtriren.

Zeichnungen, Beschreibungen, Referenzlisten und Preislisten senden wir auf Verlangen ein. (201/24)

Maschinenfabrik Augsburg. (887/0)

Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung (Patent Sulzer).
Stündlicher Dampfverbrauch pr. Indicatorpferd Kil. 8¾.
Turbinen- und Transmissions-Anlagen. Buchdruck-Pressen.

Jennings Closets

beste bis jetzt bekannte **Construction, Jennings** andere sanitarischen **Artikel** sowie: **einfache Closets, Bade-Einrichtungen, Waschtische, Hähne, Ventile** und sonstige Artikel für **Wasserleitungen** fabriciren mit größter Sorgfalt (90/IV) (583/5)

Frankfurt a. M. und Wien.

August Haas & Co.

A. Mackean & Co.

Marmorbrüche und Marmorwaaren-Fabrik.

Gr.-Kunzendorf bei Neisse,

Pr. Schlesien.

Breslau. Wien. Krakau. Gœrlitz.

Treppenstufen, Wandbekleidungen, überhaupt **Bauarbeiten** jeder Art aus **schlesischem Marmor.**

Grosses Lager von **polirten** und **geschliffenen Fliessen (Parquets).**

☞ Fabrik und Lager von Grabdenkmälern. ☜

Preis-Courant auf gef. Anfragen. Kostenanschläge **gratis. Probestücke zum Selbstkostenpreise unter Nachnahme.** (586/8)

Werkzeugmaschinenverkauf.

Ein 30 Centner-Dampfhammer mit Oberdampf,
„ Doppelkeilnuthenfräsmaschine für Locomotiv- und Wagenaxen,
„ Diagonal- und Stirnräderhobelmaschine,
„ hydraulische Scheere für 90 □ Mm. Eisen kalt zu schneiden,
„ Säulen-Krahne und Kupolöfen,
sämmtlich neu und bester Construction sind zu verkaufen.

Näheres unter Chiffre D. F. Nr. 105 poste restante Chemnitz. (43)

Drehbänke und Spiralbohrer

☞ in allen Größen ☜

liefert die Drehbankfabrik von (693)

J. G. Weisser Söhne, St. Georgen, Baden.

Dingler's polytechnisches Journal.

Herausgegeben von Johann Zeman und Dr. Ferd. Fischer.
56. Jahrgang. Zweites Märzheft 1875.

Inhalt.

Geschlossen den 20. April 1875.

Titelblatt und Register zu Bd. 215 folgen nach.

E. de Haën

Chemische Fabrik in List vor Hannover.

Unter den Hauptartikeln meiner Fabrication hebe ich hervor:

Glycerin in allen Graden der Reinheit für Dynamitfabriken, Seifensiedereien, Färbereien, Buchdruckerwalzenmasse, Parfümerie, Weinglycerin rc. **Benzin** aus Naphta und Steinkohlentheer (Ligroine, Gasoline, Terpentinölsurrogat, Putzöl) zur verschiedenartigsten Verwendung. (Filialfabriken: Köln und Harburg a. d. Elbe.) **Anthracen** für Alizarinfabriken, Benzoesäure aus Urin, Borsäure, **Carbolsäure**, Kreosot und Desinfectionsmittel, Flußsäure zum Glasätzen, **Gerbsäure** (Tannin) für Färber, Phosphorsäure, flüssig und glaciale, Picrinsäure, chemisch reine Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure, Schwefelige Säure, Aether und Alkohol absolut, Essenzen für Liqueurfabriken, Mirbanöl, Chrom- und Eisenalaun, Albumin aus Ei und Blut, Dextrin, Salmiak und Salmiakgeist, Schwefelsaures Ammoniak, Antimonoxyd, Brechweinstein, **Goldschwefel**, **Chlorbaryum** als Mittel gegen Kesselstein, Aetzbaryt, Salpetersaurer Baryt, Bleisuperoxyd, Salpetersaures Bleioxyd, Brom, Chromoxyd, Eisenchlorid, **Aetzkali** in Stücken und in Lauge, Arsensaures Kali, **Bromkalium**, Chlorkalium chem. rein, Chlorsaures Kali, Cyankalium, Essigsaures Kali, Uebermangansaures Kali, **Chlorcalcium**, Kohlensaurer Kalk, Phosphorsaurer Kalk, Schwefelcalcium, Kupferoxyd, Kupferchlorid, Chromsaur. Kupferoxyd, Salpetersaur. Kupferoxyd, Kohlensaur. Lithion, Chlormagnesium, Gebrannte Magnesia, Bittersalz, Bohrsaur. Manganoxydul zu Siccatifpulver, Manganoxyd zu Firnißbereitung, Manganchlorür, Manganvitriol, Naphtalin, **Aetznatron** in verschiedenen Graden der Reinheit, Natronlauge, Arsensaures Natron, Essigs. Natron chem. rein, Phosphors. Natron, Salpeters. Natron, **Schwefelnatrium** krystallisirt, Schwefligs. Natron, **Unterschwefligs. Natron** (Antichlor), Wolframs. Natron, Schwefelkohlenstoff, Chlorstrontium, **Salpeters. Strontian** für Feuerwerker, Essigs. Thonerde, Thonerdehydrat, Thonerdenatron, Uranoxyde, Wasserglas, **Wolframmetall**, Chlorzink, Zinkvitriol chem. rein rc. rc.

Ausführliche Preiscourante in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache werden auf Verlangen versandt.

Agenten: in **Amsterdam** Hr. Gustav Briegleb, in **Barcelona** Hr. J. F. König, in **Berlin** Hr. Alb. Moritz, Wasserthor-Straße 32, in **Kopenhagen** Hr. A. Groß, in **Elberfeld** Hr. E. Just, in **Frankfurt a. M.** Hr. Heinr. Lauboek, in **Hamburg** HH. Rabe & Co., in **London** HH. Dometer & Co., 3, Botolph Lane E. C., in **Magdeburg** Hr. Alb. Soder, in **Mailand** Hr. E. Lederer, in **Moskau** Hr. A. Haberkorn, in **München** Hr. J. Woestermeyer, in **Neapel** Hr. Paul Leriche, Stra Monte oliveto, in **Nürnberg** Hr. H. Zeiser, in **Paris** Hr. R. Balzinsky, Rue Rivoli 8, in **St. Petersburg** Hr. A. Goßlost, in **Riga** Hr. H. Stieda, in **Stockholm** Hr. J. Ahlström, in **Wien** Hr. Dr. A. Kugler, Strozziggasse 9. (542—65)